

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. Juli 2001 (05.07.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/48885 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02G 11/00

[DE/DE]; Heinrichsglucker Weg 3, 57290 Neunkirchen  
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/11683

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. November 2000 (23.11.2000)

(74) Anwalt: KAHLHÖFER, Hermann; Bardehle . Pagen-  
berg . Dost . Altenburg . Geissler . Isenbruck, Uerdinger  
Strasse 5, 40474 Düsseldorf (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
199 62 829.7 23. Dezember 1999 (23.12.1999) DE

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): KABELSCHLEPP GMBH [DE/DE]; Marienborner  
Strasse 75, 57074 Siegen (DE).

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen.

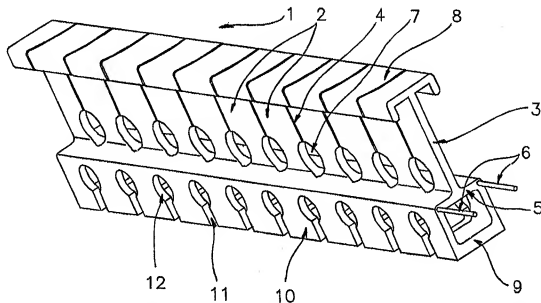
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEHLER, Herbert

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LINE AND METHOD FOR PRODUCING A FIBRE REINFORCED LINE OF A WIRING ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: STRANG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FASERVERSTÄRKTEN STRANGES EINER  
LEITUNGSFÜHRUNGSANORDNUNG



(57) Abstract: According to the invention, a line (1) consisting of synthetic material is provided for a wiring arrangement. Said line is provided with segments (2) that are articulated to one another and are defined crosswise in relation to the longitudinal direction of the line (1) by means of transversal separations (4) that extend as far as the proximity of a supporting wall area (5). The line (1) is at least partially provided with a reinforcement fibre (6) that extends essentially in parallel in relation to the line direction and is essentially arranged in the supporting wall area (5). The line (1) is extruded and the segments (2) are configured. At least one reinforcement fibre (6) is provided before or after said configuration.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/48885 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

(57) **Zusammenfassung:** Für eine Leitungsführungsanordnung wird ein Strang (1) aus Kunststoff vorgeschlagen, der miteinander gelenkig verbundene Segmente (2) aufweist. Die Segmente (2) werden quer zur Längsrichtung des Strangs (1) durch Quertrennungen (4) begrenzt. Die Quertrennungen (4) erstrecken sich bis in die Nähe eines Tragwandbereiches (5). Der Strang (1) besitzt wenigstens teilweise mindestens eine Verstärkungsfasern (6), die sich im wesentlichen parallel zur Strangrichtung erstreckt und wesentlich im Tragwandbereich (5) angeordnet ist. Der Strang (1) wird extrudiert und die Segmente (2) werden ausgebildet, wobei vor oder nach der Ausbildung der Segmente (2) mindestens eine Verstärkungsfasern (6) vorgesehen wird.

**Strang und Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Stranges einer  
5 Leitungsführungsanordnung**

Der Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf einen Strang aus Kunststoff und  
auf eine Leitungsführungsanordnung zum Führen wenigstens einer Leitung sowie  
10 auf ein Verfahren zur Herstellung eines Stranges.

Leitungsführungsanordnungen werden zum Führen von Leitungen von einem  
ortsfesten Anschluß zu einem beweglichen Verbraucher verwendet. Bekannt sind  
Leitungsführungsanordnungen, welche miteinander gelenkig verbundene Seg-  
15 mente aufweisen. Jedes Segment weist Seitenwandbereiche auf. Die Segmente  
sind durch Quertrennungen des Stranges gebildet. Die Quertrennungen verlaufen  
quer zur Längsrichtung des Strangs. Sie sind in gewählten Abständen zueinander  
ausgebildet. Die Quertrennungen erstrecken sich in dem Seitenwandbereich bis in  
die Nähe eines Tragwandbereichs. Die Stränge ermöglichen eine Schleifenbildung  
20 der Leitungsführungsanordnung. Eine solche Ausgestaltung eines Stranges ist  
durch die EP 0 544 027 A1 bekannt.

Weiterhin sind durch die EP 0 490 022 A1 Stränge für eine Leitungsführungsan-  
ordnung bekannt, die wenigstens teilweise als ein Profilstrang ausgebildet sind.  
25 Der Profilstrang weist einen im wesentlichen quer zum Seitenwandbereich her-  
vorstehenden Tragwandbereich auf, wobei die Quertrennungen sich durch den  
Seitenwandbereich mindestens bis in die Nähe des Tragwandbereichs fortsetzen.

- 2 -

Derart ausgebildete Stränge aus Kunststoff für eine Leitungsführungsanordnung sind aus dem Kunststoff extrudiert. Die Quertrennungen werden mechanisch vorgenommen.

- 5 Die Stränge einer Leitungsführungsanordnung werden bei der Schleifenbildung einer Biegebeanspruchung ausgesetzt. Diese Beanspruchung ist abhängig von dem Krümmungsradius, der bei der Schleifenbildung der Leitungsführungsanordnung verwirklicht wird. Bevorzugt werden kleine Krümmungsradien, um die Leitungsführungsanordnung auf einen kleinen Bauraum zu begrenzen.

10

Diese Biegebeanspruchungen wirken wiederholt auf den Tragwandbereich ein und können bei relativ biegesteifen Profilsträngen zu Rissen im Material des Tragwandbereichs führen, welche die Lebensdauer der Leitungsführungsanordnung stark beeinflussen.

15

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, den bekannten Strang sowie eine Leitungsführungsanordnung so weiterzubilden, daß eine erhöhte Lebensdauer erreicht wird. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Stranges mit erhöhter Biege

20 gewechselfestigkeit anzugeben

- Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch einen Strang einer Leitungsführungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Herstellung des Stranges mit den Merkmalen des Anspruchs 11, 13 oder 14 ge-
- 25 löst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

- Der erfindungsgemäße Strang aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung besitzt gelenkig miteinander verbundene Segmente, welche längs der Strangrich-
- 30 tung Seitenwandbereiche aufweisen. Diese sind durch quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen begrenzt, die sich in ausgewählten Abständen

den zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs erstrecken. Der Strang besitzt wenigstens teilweise mindestens eine Verstärkungsfasern. Die Verstärkungsfasern weist im wesentlichen eine Erstreckung parallel zur Strangrichtung auf und ist im wesentlichen im Tragwandbereich angeordnet. Durch wenigstens eine  
5 solche Verstärkungsfasern wird die Rißausbreitung im Tragwandbereich bei häufiger Biegebeanspruchung reduziert und erhöht somit die Lastspielzahl des Strangs, wodurch auch die Lebensdauer des Strangs erhöht wird. Die Anordnung der Verstärkungsfasern ist bevorzugt im wesentlichen in der neutralen Phase des Strangs ausgeführt. Die neutrale Phase verläuft innerhalb des Tragwandbereichs. Auf die-  
10 se Weise wird die Verstärkungsfasern einer geringen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt.

Zu einer weiteren Erhöhung der Biegewechselfestigkeit des Strangs und somit auch der Leitungsführungsanordnung wird vorgeschlagen, daß sich die Verstärkungsfasern wenigstens über die gesamte Länge des Strangs erstreckt. Auf diese  
15 Weise ist gewährleistet, daß sich alle Segmente des Strangs über eine bestimmte Lastspielzahl der Biegebeanspruchungen ähnlich verhalten.

Nach einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Strangs für eine Leitungsführungsanordnung wird vorgeschlagen, daß sich die Verstärkungsfasern über  
20 den Strang hinaus erstreckt. Die Bereiche der Verstärkungsfasern, die stimseitig über die Länge des Strangs hinausragen, dienen als Befestigungs- oder Verbindungsstelle. Die dem Strang überstehenden Bereiche der Verstärkungsfasern können auf diese Weise mit einem weiteren Strang verbunden werden. Weiterhin  
25 können diese hervorstehenden Bereich der Verstärkungsfasern mit einem Wandbefestigungsteil verbunden werden. Besonders vorteilhaft ist es, die hinausragenden Bereiche der Verstärkungsfasern mit einer Anschlußvorrichtung einzuspannen, welche eine Relativbewegung der Verstärkungsfasern gegenüber dem Strang reduziert oder verhindert. Damit wird eine Aufnahme bzw. Übertragung auftretender  
30 Zugkräfte vom Strang auf die Verstärkungsfasern erreicht.

Gemäß einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Verstärkungsfaser an dem Tragwandbereich geführt. Die Verstärkungsfaser ist demnach so angeordnet, daß eine Relativbewegung zwischen Verstärkungsfaser und Tragwandbereich möglich ist. Dies bietet die Möglichkeit, daß die Verstärkungsfaser einfach und lösbar an dem Tragwandbereich montiert werden kann.

Bevorzugt ist die Ausbildung eines Stranges, bei dem die Verstärkungsfaser wenigstens teilweise an dem Tragwandbereich befestigt ist. Dies verhindert eine Relativbewegung zwischen Strang und Verstärkungsfaser. Eine derart ausgeführte Befestigung verhindert Verschleißerscheinungen der Verbindungsfaser und/oder des Strangs, wie sie aus der Relativbewegung zueinander und der damit verbundenen Reibung an den Oberflächen resultieren.

Die Verstärkungsfaser ist bevorzugt derart angeordnet, daß die Verstärkungsfaser vom Material des Tragwandbereichs wenigstens teilweise umschlossen ist. Die Ausbildung einer Vorrichtung zur Anbringung der Verstärkungsfaser kann somit in den Herstellungsprozeß des Strangs integriert werden, und es kann auf weitere fögende Verfahren verzichtet werden.

Gemäß einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Strangs besitzt die Verstärkungsfaser eine höhere Biegewechsel- und/oder Zugfestigkeit als der Tragwandbereich. Eine höhere Biegewechsel- und/oder Zugfestigkeit der Verstärkungsfaser im Tragwandbereich reduziert die Rißausbreitungsgeschwindigkeit und erhöht deutlich die erreichbare Lastspielzahl unter Biegebeanspruchung. Eine erhöhte Biegewechsel- und/oder Zugfestigkeit der Verstärkungsfaser gegenüber dem Tragwandbereich kann mit einem unterschiedlichen Material der Verstärkungsfaser gegenüber dem Material des Tragwandbereichs und/oder einer geeigneten konstruktiven Ausgestaltung der Verstärkungsfaser erreicht werden.

Bevorzugt ist die Verstärkungsfaser als Stahldraht ausgeführt. Aufgrund seiner Biegewechsel- und Zugfestigkeitseigenschaften erhöht der Stahldraht die erreich-

bare Lastspielzahl unter Biegewechselbeanspruchung. Ein bevorzugter kreisförmiger Querschnitt des Stahldrahtes reduziert eine Rißenstehung bei Biegebeanspruchung in der Nähe der Verstärkungsfasern gegenüber anderen Querschnittsprofilen. Die mechanischen Eigenschaften des Stahldrahtes unterstützen eine problemlose Schleifenbildung der Leitungsführungsanordnung, indem er sich dem geforderten Krümmungsradius anpaßt. Gemäß weiterer Ausführungsbeispiele ist die Verstärkungsfasern wenigstens teilweise aus Glasfasern, Kohlefasern, Kevlarfasern oder Textilfasern gebildet.

- 10 Eine noch weitere vorteilhafte Ausgestaltung eines Strangs für eine Leitungsführungsanordnung zeichnet sich dadurch aus, daß der Strang mehrere Verstärkungsfasern im Tragwandbereich besitzt, die vorzugsweise im wesentlichen symmetrisch zu dem Seitenwandbereich angeordnet sind. Dies ist dann von besonderer Bedeutung, wenn der Strang als Profilstrang ausgeführt ist. Die Anordnung mehrerer Verstärkungsfasern im Tragwandbereich im wesentlichen symmetrisch zu dem Seitenwandbereich ermöglicht eine gleichmäßigere Lastverteilung im Tragwandbereich.

- 20 Nach einem noch weiteren erfinderischen Gedanken wird eine Leitungsführungsanordnung vorgeschlagen, bei der mindestens zwei im wesentlichen parallele Stränge mit Stegen verbunden sind, die in gewählten Abständen zueinander an gegenüberliegenden Segmenten befestigt sind, wobei die Segmente und die Stege einen Führungskanal zum Führen wenigstens einer Leitung begrenzen. Die parallele Anordnung der Stränge gewährleisten, daß eine Leitungsführungsanordnung konstanter Breite vorliegt. Die Stege, die mit gegenüberliegenden Segmenten befestigt sind, erhöhen die Torsionssteifigkeit der Leitungsführungsanordnung. Die erhöhte Biegewechselbarkeit des Strangs ermöglicht somit eine erhöhte Lebensdauer der Leitungsführungsanordnung. Die Leitungsführungsanordnung kann entsprechend der Leitungsführungsanordnung wie sie in der DE 19 839 966.9 und/oder DE 19 840 012.8 und/oder DE 19 837 231.0 beschrieben sind, ausgebil-
- 30

det sein. Der Offenbarungsinhalt dieser Anmeldungen bildet auch den Inhalt dieser Anmeldung.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen eines Strangs aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente hat, die  
5 längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche aufweisen und deren Begrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs erstrecken, bei dem der Strang extrudiert und die Segmente ausgebildet werden,  
10 zeichnet sich dadurch aus, daß vor oder nach der Ausbildung der Segmente mindestens eine Verstärkungsfaser im wesentlichen am Tragwandbereich und im wesentlichen parallel zur Strangrichtung vorgesehen wird. Unabhängig vom Zeitpunkt der Ausbildung der Segmente wird die wenigstens eine Verstärkungsfaser am Tragwandbereich angebracht. Zu diesem Zweck können zusätzliche fügende  
15 Verfahren und/oder erforderliche Vorrichtungen verwendet werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens zum Herstellen eines Strangs einer Leitungsführungsanordnung wird vorgeschlagen, daß im Tragwandbereich bevorzugt eine Längsnut ausgebildet und die Verstärkungsfaser in diese  
20 eingelegt wird. Die Längsnut ermöglicht eine Führung der Verstärkungsfaser am Tragwandbereich. Entsprechend der Ausführungsform der Längsnut kann die Bewegungsfreiheit der Verbindungsfaser eingeschränkt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, daß die Verstärkungsfaser mittels weiterer fügender Verfahren in der Nähe der Nut mit dem Tragwandbereich derart verbunden wird, daß  
25 keine Relativbewegung zwischen Verstärkungsfaser und Tragwandbereich möglich ist.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Gedanken wird ein Verfahren zum Herstellen eines Strangs aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung vorgeschlagen,  
30 der gelenkig verbundene Segmente hat, die längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche aufweisen und deren Begrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs



- 7 -

ausgeprägte Quertrennungen sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in Nähe eines Tragwandbereichs erstrecken, bei dem Strang extrudiert und die Segmente ausgebildet werden, wobei während dem Verfahren vor dem Extrudiervorgang die wenigstens eine Verstärkungsfasern in die Extrudierform eingelegt wird. Die Verstärkungsfasern werden dabei in der Extrudierform derart positioniert, daß sie nach dem Aushärtungsprozeß des Kunststoffes im oder am Tragwandbereich angeordnet ist. Die Befestigung der Verstärkungsfasern mit dem Strang ist somit in die Ausbildung des Strangs integriert.

10

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Strangs aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung werden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

15 Fig. 1 schematisch und in einer perspektivischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel eines Strangs für eine Leitungsführungsanordnung.

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Strangs für eine Leitungsführungsanordnung in einer perspektivischen Darstellung,

20

Fig. 3 eine Detailansicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 2,

Fig. 4 eine noch weitere Ausführungsform eines Strangs für eine Leitungsführungsanordnung mit eingespannter Verstärkungsfasern,

25

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Leitungsführungsanordnung,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer Leitungsführungsanordnung in perspektivischer Darstellung.

30

Fig. 1 zeigt einen Strang 1 für eine Leitungsführungsanordnung. In der Fig. 1 ist der besseren Übersicht wegen die Leitungsführungsanordnung als solche nicht dargestellt.

- 5 Der Strang 1 aus Kunststoff besitzt gelenkig verbundene Segmente 2, welche längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche 3 aufweisen. Die Segmente 2 sind durch Quertrennungen 4 voneinander getrennt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Strang 1 wenigstens teilweise als  
10 ein Hohlprofilstrang ausgebildet. Der Hohlprofilstrang weist einen Tragwandbereich 5 und einen Bodenwandbereich 9 auf. Der Tragwandbereich 5 und der Bodenwandbereich 9 werden durch zwei im wesentlichen parallel zueinander verlaufende Seitenwände 10 verbunden. Der als Hohlprofilstrang ausgebildete Strang 1 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel im wesentlich rechteckförmig ausgebil-  
15 det. Der Seitenwandbereich 3 ist im wesentlichen mittig auf dem Tragwandbereich 5 ausgebildet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Hohlprofils weist der Seitenwandbereich 3 einen Deckenwandbereich 8 auf. Diese ist mittig auf dem Seitenwandbereich 3 angeordnet und als Profilstrang ausgebildet. Der Deckenwandbereich 8 weist zwei im wesentlichen parallel zur Strangrichtung ausgebil-  
20 dete Randbereiche auf. Der Deckenwandbereich 8 ist C-förmig ausgebildet. Die wenigstens teilweise Ausführung des Strangs 1 als Hohl- bzw. Profilstrang verleiht einer Leitungsführungsanordnung eine erhöhte Festigkeit und Torsionssteifigkeit.

- 25 Die Quertrennungen 4 sind in gewählten Abständen zueinander angeordnet und erstrecken sich durch den Deckenwandbereich 8 hindurch und setzen sich im Seitenwandbereich 3 mindestens bis in Nähe des Tragwandbereichs 5 fort. Die Quertrennungen 4 erweitern sich in Aussparungen 7 mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt. Durch die kreisförmigen Aussparungen 7 wird die  
30 Belastung im Bereich der Biegeachsen vermindert.

Der Strang 1 weist Ausnehmungen 11 auf, die sich durch den Bodenwandbereich 9 hindurch erstrecken. Die Ausnehmungen 11 setzen sich in der Seitenwand 10 bis in die Nähe des Tragwandbereichs 5 fort. Die Ausnehmungen 11 erweitern sich in Aufweitungen 12 mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt.

5 Die Breite der Ausnehmungen 11 bestimmt den Verschwenkwinkel benachbarter Segmente 2. Durch den Verschwenkwinkel benachbarter Segmente 2 wird auch der Krümmungsradius des Strangs 1 festgelegt. Der Strang 1 ist somit mit integrierten Krümmungsradiusbegrenzern ausgebildet.

10 Fig. 1 zeigt, daß der Strang 1 bevorzugt zwei Verstärkungsfasern 6 besitzt, die im wesentlichen eine Erstreckung parallel zur Strangrichtung aufweisen und wesentlich im Tragwandbereich 5 angeordnet sind. Die Verstärkungsfasern 6 dienen der Übertragung von Zugkräften und erhöhen die Biegeweichselfestigkeit des Strangs 1.

15

Die Verstärkungsfasern 6 erstreckt sich in dem dargestellten Ausführungsbeispiel über die gesamte Länge des Strangs 1. Die Verstärkungsfasern 6 sind ohne Unterbrechung über die Stranglänge ausgebildet und gewährleisten die Aufnahme von Zugkräften. Um eine Befestigungs- oder Verbindungsmöglichkeit vorzusehen, stehen die Verstärkungsfasern 6 hervor. Diese hervorstehenden Bereiche der Verstärkungsfasern 6 ermöglichen die Befestigung des Strangs 1 an einem Wandbefestigungsteil oder gewährleisten die Verbindung mit angrenzenden Strängen 1.

20

Die Verstärkungsfasern 6 ist über die gesamte Länge des Strangs 1 derart angeordnet, daß die Verstärkungsfasern 6 vom Material des Tragwandbereichs 5 umschlossen sind.

25

Die Verstärkungsfasern 6 ist bevorzugt als Stahldraht ausgeführt. Die Biegeweichselfestigkeits- und Zugfestigkeitseigenschaften des Stahldrahts erhöhen in der dargestellten Ausführungsform die Biegeweichselfestigkeit des Strangs 1.

30

- Die Verstärkungsfasern 6 sind im wesentlichen symmetrisch zum Seitenwandbereich 3 in der Nähe des Zusammenstoßes von Tragwandbereich 5 und Seitenwand 10 angeordnet. Dieser Bereich ist besonders hoch beansprucht und bei einer Biegebeanspruchung als bevorzugter Bereich für eine Rißausbreitung anzusehen.
- 5 Die Anordnung der Verstärkungsfasern 6 in diesem Bereich ermöglichen eine deutliche Erhöhung der Biegezugfestigkeit des Strangs 1. Die symmetrische Anordnung zum Seitenwandbereich 3 gewährleistet eine symmetrische Beanspruchung im Querschnitt des Tragwandbereichs 5.
- 10 Der Strang 1 der dargestellten Ausführungsform ist aus Kunststoff und wird extrudiert. Der Stahldraht wird vor dem Extrudiervorgang in die Extrudierform derart positioniert, daß die sich dieser nach dem Aushärten des Strangs in dem beschriebenen Bereich des Tragwandbereichs 5 befindet. Anschließend werden die Segmente ausgebildet.
- 15 Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Strangs 1 einer Leitungsführungsanordnung.
- Der Strang 1 weist gelenkig verbundene Segmente 2 auf, welche längs der Strangrichtung jeweils zwei Seitenwandbereiche 3 aufweisen. Die Segmente 2 sind durch Quertrennungen 4 voneinander getrennt.
- 20 Der dargestellte Strang 1 ist als ein Hohlprofilstrang ausgebildet. Der Hohlprofilstrang weist einen Deckenwandbereich 8 und einen Bodenwandbereich 9 auf. Ein Tragwandbereich 5 ist im wesentlichen parallel zwischen dem Deckenwandbereich 8 und dem Bodenwandbereich 9 angeordnet und unterteilt das Hohlprofil.
- 25 In dem Hohlprofil können Leitungen geführt werden. Der Strang kann auch zum Aufbau einer Leitungsführungsanordnung dienen, wie sie beispielsweise in der Figur 6 dargestellt ist. Der Deckenwandbereich 8 und der Tragwandbereich 5 werden durch zwei im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Seitenwandbereiche 3 verbunden. In einer Ebene, in welcher jeweils ein Seitenwandbe-
- 30

reich 3 angeordnet sind, ist weiterhin eine Seitenwand 10 angeordnet, welche den Tragwandbereich 5 und den Bodenwandbereich 9 verbindet. Der Strang 1 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist somit zwei Hohlprofile auf, welche rechteckig ausgebildet sind. Die Seitenwände 10 des Strangs 1 werden durch  
5 Ausnehmungen 11 und Aufweitungen 12 begrenzt. Die Ausnehmungen 11 erstrecken sich durch den Bodenwandbereich 9 hindurch. Zwischen einem Seitenwandbereich 3 und einer Seitenwand 10 eines Segmentes 2 ist jeweils eine Verstärkungsfaser 6 im Tragwandbereich 5 angeordnet. Diese Ausführungsform zeichnet sich durch eine besonders gute Verdrehsteifigkeit aus. Die Anordnung  
10 der Verstärkungsfaser 6 im Tragwandbereich 5 wird nachfolgend anhand der Fig. 3 erläutert.

Die Fig. 3 zeigt eine Detailansicht eines Strangs 1 aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Die zwei Verstärkungsfasern 6  
15 sind bei diesem Ausführungsbeispiel nur teilweise vom Material des Tragwandbereichs 5 umschlossen. Der Strang 1 weist demzufolge eine Nut 13 auf, welche den Seitenwandbereich 3 und die Seitenwand 10 voneinander beabstandet. Eine Anordnung der Verstärkungsfaser 6 am Strang 1 in der dargestellten Weise ist besonders im Hinblick auf eine Nachrüstung bekannter Stränge 1 einer Leitungsführungsanordnung bedeutsam.  
20

Fig. 4 zeigt ein noch weiteres Ausführungsbeispiel eines Stranges 1 für eine Leitungsführungsanordnung. Die Segmente 2 weisen längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche 3 auf, welche als ein T-Profil ausgeführt sind. Die Segmente 2  
25 sind durch Quertrennungen 4 voneinander getrennt. Im Tragwandbereich 5 sind zwei Verstärkungsfasern 6 im wesentlichen parallel zur Strangrichtung angeordnet. Die Verstärkungsfasern 6 stehen aus dem Strang 1 hervor.

Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform weist eine Anschlußvorrichtung 15  
30 auf, welche in Strangrichtung an den Strang 1 angrenzt. Diese Anschlußvorrichtung 15 weist zwei Rillen 16 auf, in welche die hervorstehenden Bereiche der

Verstärkungsfasern 6 angeordnet sind. Die Anschlußvorrichtung 15 ist senkrecht zur Strangrichtung als ein rechteckiges Hohlprofil ausgeführt. Die Anschlußvorrichtung weist zudem Anschlußbohrungen 14 auf, welche eine Befestigungs- oder Verbindungsmöglichkeit mit einer nicht dargestellten An- oder Auflagefläche dienen.

Die hervorstehenden und in der Rille 16 geführten Bereiche der Verstärkungsfasern 6 sind im Inneren des Hohlprofils der Anschlußvorrichtung 15 zwischen einer Oberplatte 18 und einer Unterplatte 19 eingespannt. Die notwendige Kraft zum Einspannen der Verstärkungsfasern 6 zwischen der Oberplatte 18 und der Unterplatte 19 wird mittels einem Befestigungsmittel 17 erzeugt. In der dargestellten Ausführungsform in Fig. 4 ist das Befestigungsmittel 17 als Schraubverbindung ausgeführt. Oberplatte 18 und Unterplatte 19 liegen an der Anschlußvorrichtung 15 an. Auf diese Weise werden im Strang auftretende Zugkräfte auf die Verstärkungsfasern 6 übertragen.

Fig. 5 zeigt eine Leitungsführungsanordnung 20 aus Kunststoff, welche einen Strang 1 mit gelenkig verbundenen Segmenten 2 aufweist. Der Strang 1 weist zwei Kanäle 21 auf, die im wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Die Segmente 2 sind durch Quertrennungen 4 sowie Aussparungen 7 voneinander getrennt.

Der Tragwandbereich 5 der Leitungsführungsanordnung 20 weist drei Verstärkungsfasern 6 auf, wobei jede Verstärkungsfasern 6 zusätzlich in einer Ebene durch den Seitenwandbereich 3 eines Strangs 1 angeordnet ist. Eine derart ausgebildete Leitungsführungsanordnung 20 zeichnet sich durch besonders kleine Biegeradien 24 aus. Die Führungsräume 21 dienen zum Beispiel der Aufnahme unterschiedlicher Energie- oder Versorgungsleitungen. Die Anordnung von drei Verstärkungsfasern 6 im Tragwandbereich 5 gewährleistet auch bei kleinen Biegeradien 24 und einem relativ hohen Gewicht der zu führenden Leitungen eine deutlich verbesserte Biegewechselfestigkeit der Leitungsführungsanordnung.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Leitungsführungsanordnung 20 mit zwei Strängen 1. Die Stränge 1 sind mit Querstreben 22 voneinander beabstandet. Gegenüberliegende Segmente 2 der Stränge 1 sind mit zwei Querstreben 22 derart verbunden, daß eine Querstrebe 22 nahe dem Deckenwandbereich 8 und eine weitere Querstrebe 22 nahe dem Tragwandbereich 5 angeordnet ist. Die Anordnung der Querstreben 22 in Strangrichtung ist frei wählbar. Zwei Querstreben 22 sowie die gegenüberliegenden Segmente 2, an welchen die Querstreben 22 befestigt sind, bilden einen Kanal 21. Mittels Trennstegen 23, welche frei wählbar zwischen zwei Querstreben 22 zweier gegenüberliegender Segmente 2 angeordnet und befestigt sind, kann der Kanal 21 unterteilt werden. Die Führungsräume 21 dienen der Aufnahme von Energie- und/oder Versorgungsleitungen.

Die beiden Stränge in der dargestellten Ausführungsform weisen jeweils einen Tragwandbereich 5 auf, in welchem zwei Verstärkungsfasern 6 angeordnet sind. Die Verstärkungsfasern 6 erhöhen die Biegewechselfestigkeit des Stranges 1 wie oben beschrieben. Dies führt gleichfalls zu einer erhöhten Biegewechselfestigkeit der Leitungsführungsanordnung 20.

**Bezugszeichenliste**

	1	Strang
	2	Segment
5	3	Seitenwandbereich
	4	Quertrennung
	5	Tragwandbereich
	6	Verstärkungsfaser
	7	Aussparung
10	8	Deckenwandbereich
	9	Bodenwandbereich
	10	Seitenwand
	11	Ausnehmung
	12	Aufweitung
15	13	Nut
	14	Anschlußbohrung
	15	Anschlußvorrichtung
	16	Rille
	17	Befestigungsmittel
20	18	Oberplatte
	19	Unterplatte
	20	Leitungsführungsanordnung
	21	Führungsraum
	22	Querstrebe
25	23	Raumteiler
	24	Biegeradius



**Patentansprüche**

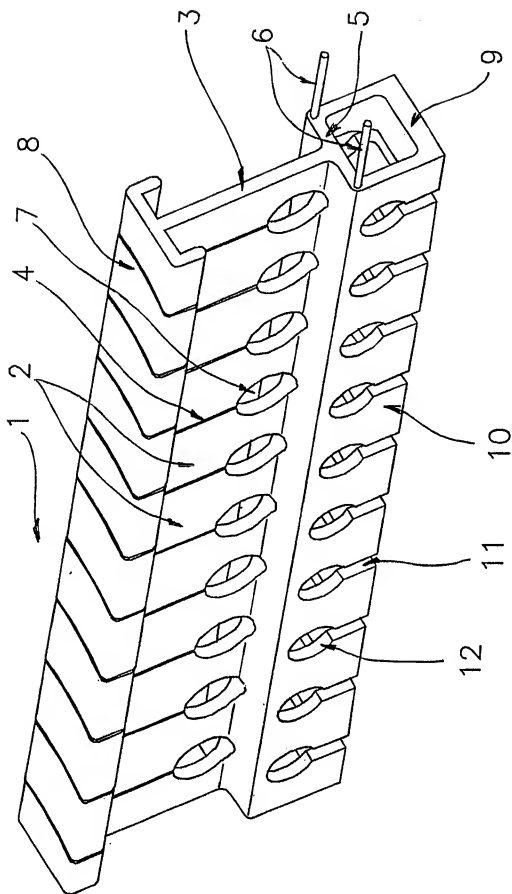
1. Strang (1) aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente (2) besitzt, welche längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche (3) aufweisen und deren Begrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs (1) ausgeprägte Quertrennungen (4) sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs (5) erstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (1) wenigstens teilweise mindestens eine Verstärkungsfaser (6) besitzt, die im wesentlichen eine Erstreckung parallel zur Strangrichtung ausweist und wesentlich im Tragwandbereich (5) angeordnet ist.
2. Strang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die wenigstens eine Verstärkungsfaser (6) wenigstens über die gesamte Länge des Strangs (1) erstreckt.
3. Strang nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die wenigstens eine Verstärkungsfaser (6) über den Strang (1) hinaus erstreckt.
4. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfaser (6) an Tragwandbereich (5) geführt wird.
5. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfaser (6) wenigstens teilweise an dem Tragwandbereich (5) befestigt ist.
6. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfaser vom Material des Tragwandbereichs (5) wenigstens teilweise umschlossen ist.

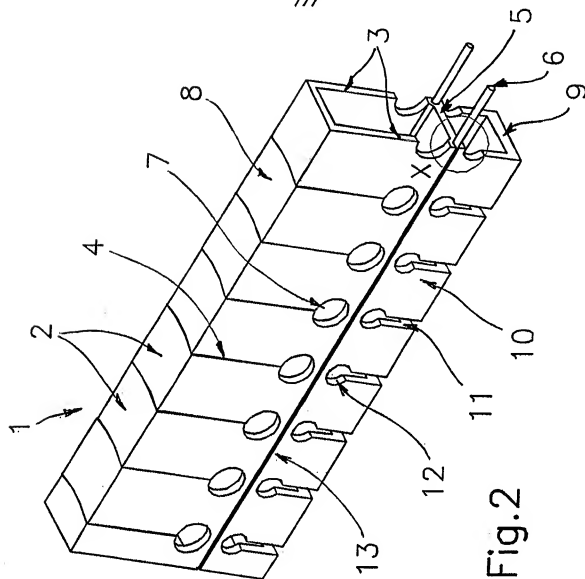
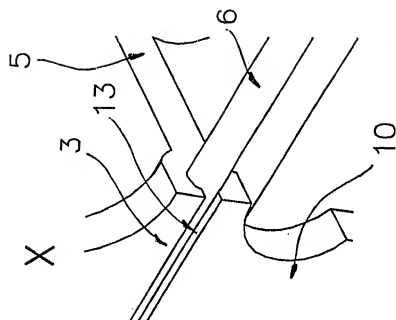
- 16 -

7. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfasern (6) eine höhere Biegewechsel- und/oder Zugfestigkeit besitzt als der Tragwandbereich (5).
- 5 8. Strang nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfasern (6) aus einem Stahldraht besteht.
9. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (1) mehrere Verstärkungsfasern (6) im Tragwandbereich (5) besitzt, die im wesentlichen symmetrisch zu den Seitenwandbereichen (3) angeordnet sind.
- 10 10. Leitungsführungsanordnung mit wenigstens einem Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei mindestens zwei im wesentlichen parallele Stränge (1) mit Stegen verbunden sind, die in gewählten Abständen zueinander an gegenüberliegenden Segmenten (2) befestigt sind, wobei die Segmente (4) und die Stege einen Führungskanal zum Führen wenigstens einer Leitung begrenzen.
- 15 11. Verfahren zum Herstellen eines Strangs (1) aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente (2) hat, die längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche (3) aufweisen und deren Begrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen (4) sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs (5) erstrecken, bei dem der Strang (1) extrudiert und die Segmente (2) ausgebildet werden, wobei vor oder nach der Ausbildung der Segmente (2) mindestens eine Verstärkungsfasern (6) im wesentlichen am Tragwandbereich (5) und im wesentlichen parallel zur Strangrichtung vorgesehen wird.
- 20 12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem im Tragwandbereich (5) eine Längsnut ausgebildet und die Verstärkungsfasern (6) in diese eingelegt wird.
- 30

13. Verfahren zum Herstellen eines Strangs (1) aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente (2) hat, die längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche (3) aufweisen und deren Begrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen (4) sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs (5) erstrecken, bei dem der Strang (1) extrudiert und die Segmente (2) ausgebildet werden, wobei vor dem Extrudiertvorgang die Verstärkungs-faser (6) in eine Extrudierform eingelegt wird.
- 10
14. Verfahren zum Herstellen eines Stranges (1) aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente (2) hat, die längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche (3) aufweisen und deren Bergrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen (4) sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereiches (5) erstrecken, bei dem der Strang (1) kontinuierlich extrudiert und die Segmente (2) ausgebildet werden, wobei die Verstärkungsfaser (6) dem Kunststoff im geschmolzenen Zustand kontinuierlich zugeführt wird und anschließend mit dem geschmolzenen Kunststoff durch ein Extrudierwerkzeug geführt wird.
- 15
- 20

Fig.1



**Fig.3**

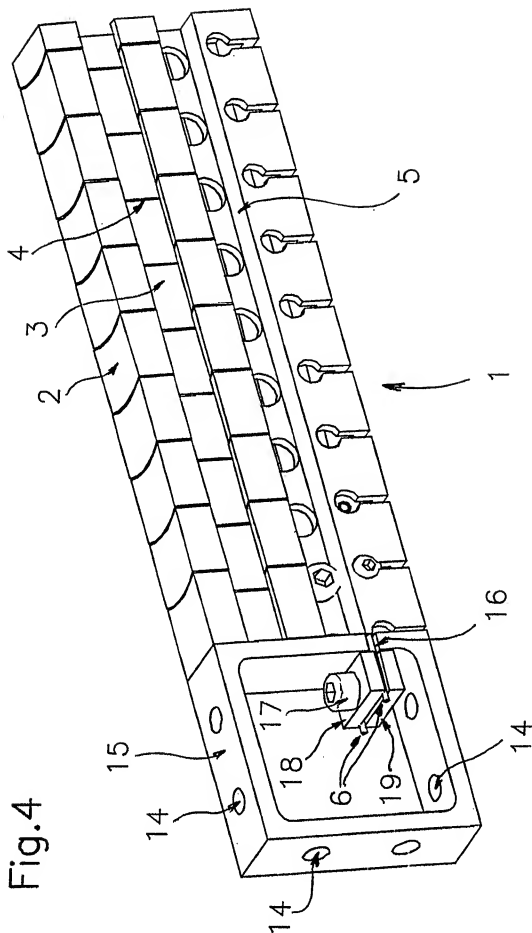
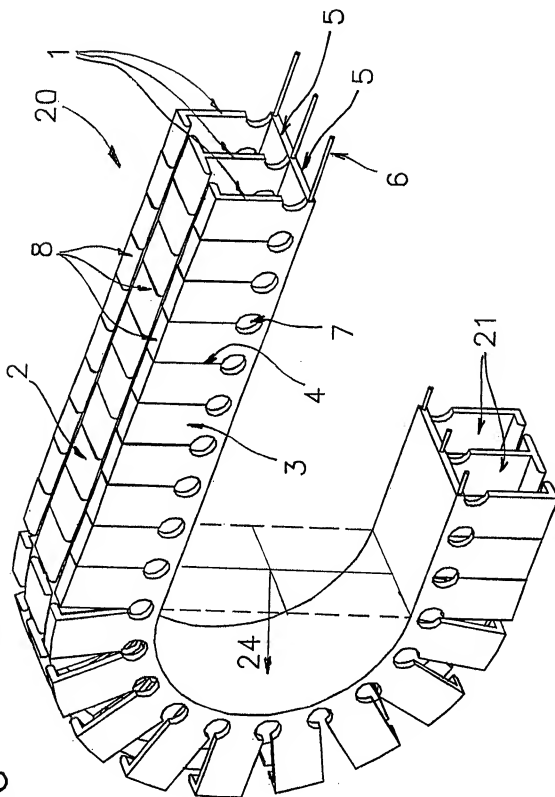


Fig.5



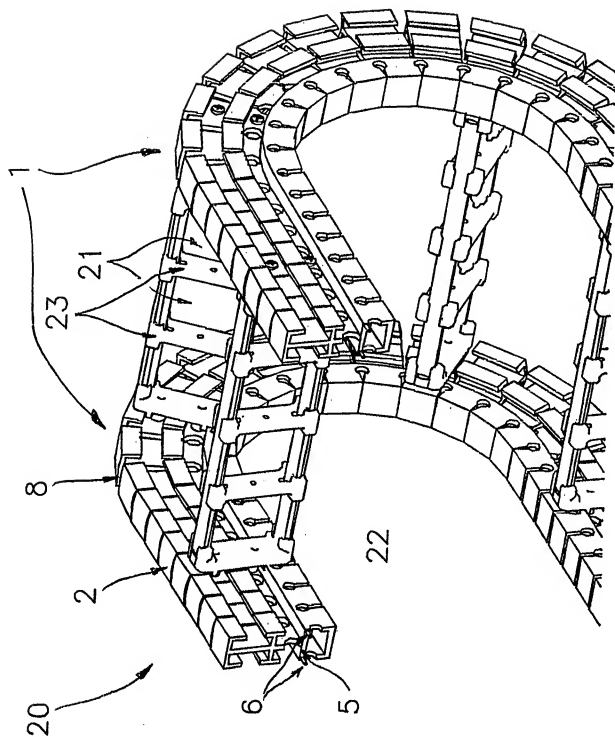


Fig. 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/EP 00/11683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H02G11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02G F16G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indicators, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 52 377 A (LAPP KABELSYSTEME GMBH) 27 May 1999 (1999-05-27) column 2, line 36 -column 4, line 4; figures 1-3	1,2,10
A	DE 44 26 598 C (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 21 December 1995 (1995-12-21) column 3, line 35 -column 5, line 13; figures 1-10	1,2,10
A	DE 11 31 480 B (KABELSCHLEPP) 14 June 1962 (1962-06-14) claims 1,7,8; figures 1-4	1,2,10
A	EP 0 544 027 A (GORE W L & ASS GMBH) 2 June 1993 (1993-06-02) cited in the application	
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 April 2001

Date of mailing of the international search report

02/05/2001

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lommel, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/11683

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 490 022 A (GORE W L &amp; ASS GMBH)  17 June 1992 (1992-06-17)  cited in the application  -----</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/11683

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19752377 A	27-05-1999	NONE	
DE 4426598 C	21-12-1995	AT 159328 T DE 59500805 D EP 0708270 A JP 2667382 B JP 8100840 A	15-11-1997 20-11-1997 24-04-1996 27-10-1997 16-04-1996
DE 1131480 B		NONE	
EP 0544027 A	02-06-1993	AT 149656 T AT 133484 T DE 59108590 D DE 59205163 D EP 0544051 A EP 0670619 A EP 0724101 A EP 0724102 A JP 2726780 B JP 5161232 A JP 9154213 A JP 9154214 A US 5411443 A US 5322480 A	15-03-1997 15-02-1996 10-04-1997 07-03-1996 02-06-1993 06-09-1995 31-07-1996 31-07-1996 11-03-1998 25-06-1993 10-06-1997 10-06-1997 02-05-1995 21-06-1994
EP 0490022 A	17-06-1992	DE 9016870 U AT 153807 T DE 59108722 D JP 2744534 B JP 4304111 A	16-04-1992 15-06-1997 03-07-1997 28-04-1998 27-10-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 00/11683

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02G11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02G F16G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	DE 197 52 377 A (LAPP KABELSYSTEME GMBH) 27. Mai 1999 (1999-05-27) Spalte 2, Zeile 36 -Spalte 4, Zeile 4; Abbildungen 1-3 ----	1,2,10
A	DE 44 26 598 C (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 21. Dezember 1995 (1995-12-21) Spalte 3, Zeile 35 -Spalte 5, Zeile 13; Abbildungen 1-10 ----	1,2,10
A	DE 11 31 480 B (KABELSCHLEPP) 14. Juni 1962 (1962-06-14) Ansprüche 1,7,8; Abbildungen 1-4 ----	1,2,10
A	EP 0 544 027 A (GORE W L & ASS GMBH) 2. Juni 1993 (1993-06-02) in der Anmeldung erwähnt ----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen

Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. April 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/05/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Lommel, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internr. : ales Aktenzeichen

PCT/EP 00/11683

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 490 022 A (GORE W L &amp; ASS GMBH)  17. Juni 1992 (1992-06-17)  in der Anmeldung erwähnt  -----</p>	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 00/11683

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19752377	A	27-05-1999	KEINE		
DE 4426598	C	21-12-1995	AT	159328 T	15-11-1997
			DE	59500805 D	20-11-1997
			EP	0708270 A	24-04-1996
			JP	2667382 B	27-10-1997
			JP	8100840 A	16-04-1996
DE 1131480	B		KEINE		
EP 0544027	A	02-06-1993	AT	149656 T	15-03-1997
			AT	133484 T	15-02-1996
			DE	59108590 D	10-04-1997
			DE	59205163 D	07-03-1996
			EP	0544051 A	02-06-1993
			EP	0670619 A	06-09-1995
			EP	0724101 A	31-07-1996
			EP	0724102 A	31-07-1996
			JP	2726780 B	11-03-1998
			JP	5161232 A	25-06-1993
			JP	9154213 A	10-06-1997
			JP	9154214 A	10-06-1997
			US	5411443 A	02-05-1995
			US	5322480 A	21-06-1994
EP 0490022	A	17-06-1992	DE	9016870 U	16-04-1992
			AT	153807 T	15-06-1997
			DE	59108722 D	03-07-1997
			JP	2744534 B	28-04-1998
			JP	4304111 A	27-10-1992

# PATENT SPECIFICATION

DRAWINGS ATTACHED

Inventor: LEON MOLE

951478

951478



Date of filing Complete Specification (under Section 3 (3) of the Patents Act 1949) Sept. 20, 1962.

Application Date Sept. 21, 1961.

No. 33774/61.

Application Date Feb. 16, 1962.

No. 6076/62.

Complete Specification Published March 4, 1964.

© Crown Copyright 1964.

Index at acceptance:—B8 B2B3

International Classification:—B 66 c

## COMPLETE SPECIFICATION

### Improvements in Means for the Supply of Electric Current or Fluid to Overhead Travelling Cranes

We, GREENGATE AND IRWELL RUBBER COMPANY LIMITED, a British Company of P.O. Box No. 62, Greengate Works, Manchester, 3, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

This invention relates to improvements in means for the supply of electric current or fluid to overhead travelling cranes.

Current is normally supplied to travelling cranes by collector gear engaging busbars or trolley wires, but this is unsatisfactory due to deposits of dirt in the conductors and collecting gear caused by polluted atmosphere, warping of the conductors and the high cost of maintenance.

The object of the present invention is to provide means for supplying the current to the hoist carriage by cables.

According to the invention supply current cables or pipes are supported on a belt, one end of which is secured to a junction box supported on a platform or deck extending across the crane carriage with the other end secured to the travelling carriage for the lifting hoist the belt being bent over intermediate its end and paid onto and off the platform or deck as the carriage travels thereover.

The invention will be described with reference to the accompanying drawings showing the application to an overhead crane.

Fig. 1 is a perspective view of a support for the current supply cables, the cables being partly broken away for clearness.

Fig. 2 is an end view showing the deck or platform of an overhead crane and the traversing or hoisting carriage thereover supplied with current through the cables.

[Price 4s. 6d.]

Fig. 3 is a longitudinal section enlarged on line 3—3 Fig. 1.

Fig. 4 is a longitudinal section enlarged on line 4—4 Fig. 1.

Fig. 5 is a transverse section enlarged on line 5—5 Fig. 1.

The cables A for supplying current to a motor driving the cross traverse hoist carriage A<sup>1</sup> of a travelling crane or like machine, are arranged between a junction box A<sup>2</sup> on the carriage A<sup>1</sup> of an overhead crane A<sup>3</sup> for the traversing and lifting motors on the carriage A<sup>1</sup> and a junction box A<sup>4</sup> a platform or deck A<sup>5</sup> of the crane.

The cables A are supported by belts B on which are mounted two series of blocks c, c<sup>1</sup>. Alternatively the cables may be carried on the underside of a single conveyor belt.

The series of blocks c, c<sup>1</sup> are formed with slots c<sup>2</sup> on their adjacent faces in which the belts B are a sliding fit, the blocks being clamped together by bolts c<sup>3</sup> passing therethrough. Interspaced at intervals between the blocks c, c<sup>1</sup> are blocks c<sup>4</sup>, c<sup>5</sup>, extending between the belts B. The ends of the blocks c<sup>2</sup>, c<sup>3</sup> are dimensionally equal to the blocks c, c<sup>1</sup> and the centre portions are provided with slots c<sup>6</sup> between their adjacent faces to receive the cables A.

The blocks c<sup>2</sup> c<sup>3</sup> are clamped together similarly to the blocks c, c<sup>1</sup>. Bolts may be provided through the centre portions of the blocks c<sup>2</sup>, c<sup>3</sup> to divide the slots c<sup>6</sup> into compartments to prevent fouling of the cables, an insulating sleeve c<sup>7</sup> being provided on each bolt.

Each belt B is reinforced with wire strands b embedded therein. The ends of the belts B secured to the traverse carriage A<sup>1</sup> are stripped and the wire strands b extend

through a clamping B' bolted thereto and are secured by grub screws b' and nipples soldered to a bar b<sup>2</sup> (Fig. 4).

5 The opposite ends of the belts B pass through one leg of a U shaped bracket B' (Fig. 3) and through a transverse member B' the belt being stripped and the wire strands secured by grub screws b<sup>1</sup> to a bar b<sup>1</sup> in the same manner as for the first ends. The member B' is connected by bolts b<sup>2</sup> to the second leg of the bracket B'. The bracket B' is bolted to the platform or deck A' of the crane and rotation of the bolts b<sup>1</sup> to draw the belts B towards the second leg of the bracket B' tensions the belt to clamp the blocks c, c' and c<sup>2</sup> c<sup>3</sup> tightly together.

10 The blocks c, c' and c<sup>2</sup> c<sup>3</sup> are assembled onto the belts B and are bolted thereto. The ends of the belts are then secured to the clamp B' and member B' and the belts are tensioned to take up any sag. The adjacent faces of the blocks c, c' are inclined outwards as shown in Figs. 3 and 4 to allow the support to bend on a radius as shown in Fig. 1

25 the radius or curvature being determined by the angle of the inclined sides. The cables A are passed through the slots c<sup>2</sup> and connected to the junction boxes A<sup>2</sup>, A<sup>1</sup>. As the hoist carriage A<sup>1</sup> travels the belt B and cables A are paid onto and off the platform or deck A<sup>2</sup>, the radius of curvature of the belt and cables as they leave the platform or deck being determined as above described by the inclination of the sides of the blocks c, c', and may be equal in length to 2/3 the width of the carriage.

30 With the construction described the cables are carried on the central axis of the support, and no slack is required for the curved portion but if the cables are mounted on the underside of the belt slack should be provided between members clamping the cables to the belt.

45 The upper blocks c, c' and c<sup>2</sup> c<sup>3</sup> are rectangular in cross section and form a continuous surface above the belt as the belt travels horizontally along the platform or deck and open as the belt and cables are bent on themselves and extend to the junction boxes.

50 The invention may also be applied to the

supply of gas or air or other fluid to the traversing portions of other machines for cooling or other purposes.

#### WHAT WE CLAIM IS:—

1. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes in which supply current cables or pipes are supported on a belt, one end of which is secured to a junction box supported on a platform or deck extending across the crane carriage, with the other end secured to a travelling carriage for the lifting hoist, the belt and cables being bent over intermediate their ends and paid onto and off the platform or deck as the hoist carriage travels thereover.

2. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in Claim 1 in which the cables or pipes are supported by blocks mounted on two belts.

3. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in Claim 2 in which the blocks are formed in two parts clamped together to enclose the belts.

4. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in Claims 2 or 3 in which two series of blocks are provided one series for carrying the belts and the second series for supporting the cables.

5. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in any of the preceding claims in which means are provided for tensioning the belts.

6. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in any of the preceding claims in which the belts are reinforced with wire strands.

8. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes substantially as described with reference to the accompanying drawings.

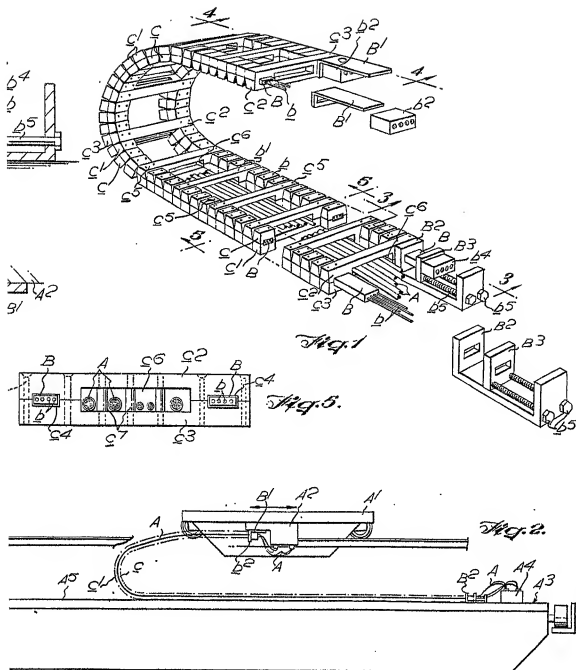
J. OWDEN O'BRIEN & SON,  
Chartered Patent Agents,  
Manchester, 2.

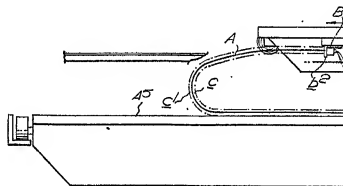
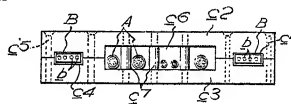
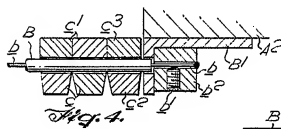
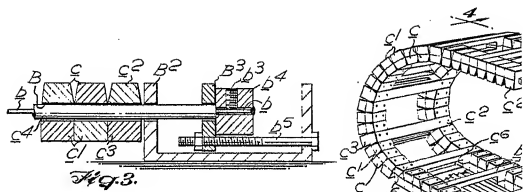


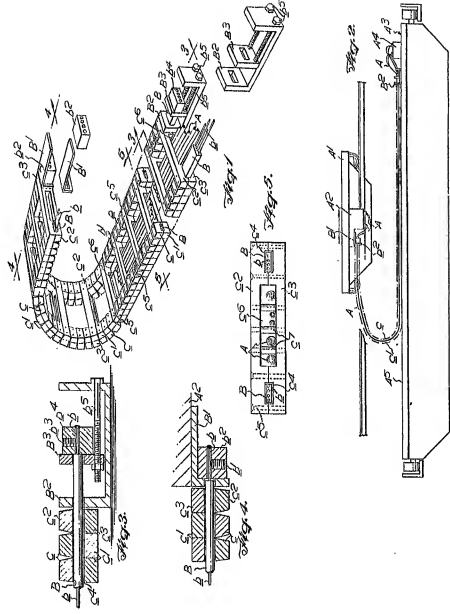
951478

COMPLETE SPECIFICATION

1 SHEET

This drawing is a reproduction  
the Original on a reduced scale







11 Anmelder:  
Kabelschlepp GmbH, 57074 Siegen, DE

14 Vertreter:  
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 40474  
Düsseldorf

12 Erfinder:  
Heidrich, Klaus, 57250 Netphen, DE; Klein, Lorenz,  
57250 Netphen, DE; Weber, Willibald, 57250  
Netphen, DE; Wehler, Herbert, 57290 Neunkirchen,  
DE

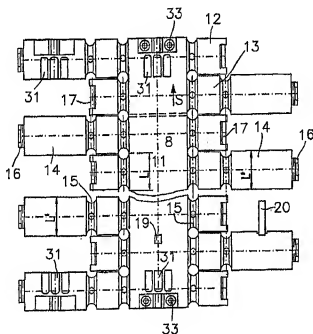
50 Entgegenhaltungen:  
DE-PS 11 31 480  
US 34 73 769  
EP 04 24 404 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

84 Faltbares Schutzelement für Leitungen

51 Die vorliegende Erfindung betrifft ein faltbares Schutz-  
element für, insbesondere beweglich verlegte, Leitungen,  
welches aus Kunststoff im wesentlichen in einer etwa  
ebenen, flächigen Konfiguration einteilig gespritzt oder  
gegossen ist und untereinander durch verbiegbare Brük-  
ken (15) verbundene Segmente (11, 12, 13, 14) aufweist,  
wobei das Schutzelement ein Bodensegment (11) mit einer  
Oberseite (4) und einer Unterseite (5) und mindestens  
ein Wandsegment (12) aufweist, welche durch Biegen  
und/oder Falten Richtung Oberseite (4) des Bodenseg-  
mentes (11) und mechanisches Schließen eines Schließ-  
mechanismus (16, 17) zu einem geschlossenen Kanalab-  
schnitt (10) geformt werden können, und wobei das  
Schutzelement (1) mit anderen gleichartigen Schutzzele-  
menten (2) so verbunden oder verbindbar ist, daß die Kan-  
alabschnitte (10) in einer Längsrichtung (S) einen Kanal  
für Leitungen bilden. Besonders bevorzugt wird eine Aus-  
führungsform, bei der eine ganze Reihe von Schutzzele-  
menten mit Endstücken (30) einstückig gespritzt wird. Auf  
diese Weise lassen sich kostengünstig komplette Schutz-  
systeme für Leitungen herstellen.



Die vorliegende Erfindung betrifft ein faltbares Schutz-  
element für Leitungen, welches zusammen mit anderen  
Schutzelementen eine schützende Führung für Kabel,  
Schläuche und andere Energieführungsleitungen bilden  
kann. Zum Schutz vor mechanischen Einwirkungen und zur  
Sicherstellung ganz bestimmter Bewegungsbahnen für  
Energieführungsleitungen, die insbesondere nicht zu stark  
gekrümmt oder gar geknickt werden dürfen, werden bevor-  
zugt sogenannte Energieführungsketten oder Energiefüh-  
rungsschläuche eingesetzt.

Ein Beispiel für eine solche Energieführungskette ist in  
der EP 0 415 050 B1 beschrieben, in deren Einleitung auch  
weitere Hinweise auf den Stand der Technik erhalten sind.  
Aus der DD 2 65 449 A1 ist außerdem ein sogenanntes Kabel-  
und Schlauchschlepp bekannt, welches die gleiche  
Funktion erfüllt, jedoch nicht aus einzelnen Kettengliedern  
zusammengesetzt, sondern als geschlossenes Ganzes extru-  
diert und anschließend bearbeitet, insbesondere geschlitz-  
t ist.

Ein ähnlich hergestelltes System ist auch in der  
EP 0 544 027 A1 beschrieben.

Weiterhin ist aus der US 3,473,769 bekannt, ein flächiges  
Gebilde zu extrudieren, welches durch Ausstanzen einzelner  
Teile und Zusammenfallen seitlicher Stege zu einem  
Schutzsystem für Leitungen geformt werden kann.

Schließlich ist aus der EP 0 424 404 B1 ein Energiefüh-  
rungsträger bekannt, der als Baueinheit mit Leitungen und  
Anschlußadaptern an den Enden ausgebildet ist.

Bei den bekannten Schutzsystemen für Leitungen sind  
zwei Wege erkennbar, wie unterschiedliche Anforderungen  
erfüllt werden können. Ein Weg geht dahin, aus zwei oder  
vorzugsweise noch mehr Teilen zusammengesetzte Kettenglied-  
er herzustellen, die dann gemeinsam mit anderen Ket-  
tengliedern eine Energieführungskette formen, die je nach  
Anwendungsfall mehr oder weniger kompliziert aufgebaut  
ist. Der andere Weg geht dahin, einstückige Energiefüh-  
rungssysteme auszubilden, indem langgestreckte Bauteile  
extrudiert und danach in mehreren Bearbeitungsschritten  
durch Stanzen, Schneiden, Biegen usw. Energieführungssy-  
steme geschaffen werden. Dabei haben extrudierte Energie-  
führungssysteme grundsätzlich den Nachteil, daß Quer-  
schnittsveränderungen in Extrusionsrichtung (außer der  
vollständigen nachträglichen Entfernung von Material)  
nicht möglich sind, so daß sich viele wünschenswerte me-  
chanische Einzelheiten, insbesondere in Extrusionsrichtung  
stabile Verbindungen auf diese Weise nicht herstellen las-  
sen.

Ausgehend von dem genannten Stand der Technik ist es  
Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein faltbares Schutz-  
element für Leitungen zu schaffen, welches kostengünstig  
herstellbar ist, aber weitgehend in allen Dimensionen frei-  
gestaltbar ist. Insbesondere soll sich das Schutzelement  
auch als Teil einer einstückigen Schutzelementreihe ausbil-  
den lassen, welche in ihrer Endform die Funktion der nach  
dem Stand der Technik beschriebenen Energieführungsket-  
ten hat.

Ebenfalls Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines  
Verfahrens zur Herstellung einer einstückigen Reihe aus  
mehreren Schutzelementen bei weitgehender Freiheit in der  
Formgebung und kostengünstiger Herstellung. Diese Auf-  
gabe wird durch ein faltbares Schutzelement für Leitungen  
gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Mehrere solche Schutzэле-  
mente können zu einer einstückigen Schutzelementreihe  
nach dem Anspruch 11 geformt werden, wobei ein entspre-  
chendes Verfahren im Anspruch 21 angegeben wird. Vorteil-  
hafte Ausgestaltungen sind in den jeweils abhängigen An-

sprüchen enthalten.

Ein erfindungsgemäßes faltbares Schutzelement wird aus  
Kunststoff im wesentlichen in einer ebenen flächigen Konfi-  
guration einteilig gespritzt oder gegossen und ist aus unter-  
einander durch verbiegbare Brücken verbundenen Segmen-  
ten aufgebaut. Dabei weist das Schutzelement ein Boden-  
segment mit einer Unterseite und einer Oberseite und min-  
destens ein Wandsegment auf, welche durch Biegen und/  
oder Falten Richtung Oberseite des Bodensegmentes und  
mechanischen Schließen eines Schließmechanismus' zu ei-  
nem geschlossenen Kanalschnitt geformt werden können.  
Das Schutzelement ist dabei entweder mit anderen gleichar-  
tigen Schutzelementen verbunden oder so ausgebildet, daß  
es mit anderen gleichartigen Schutzelementen verbindbar  
ist, so daß die Kanalschnitte in einer Längsrichtung einen  
Kanal für Leitungen bilden, insbesondere für beweglich ver-  
legte Leitungen.

Die Herstellungsmethode durch Kunststoffspritzen oder -  
gießen erlaubt eine in allen Richtungen komplexe Formge-  
bung, wie sie von Kettengliedern bei Energieführungsketten  
bekannt ist. So kann insbesondere ein Schließmechanismus  
ausgebildet werden, der auch bei relativ weichem Kunst-  
stoffmaterial in axialer Richtung belastbar ist, was bei der  
Verwendung extrudierter Profile grundsätzlich nicht mög-  
lich ist. Dadurch, daß das Schutzelement in einer Ebene  
eben, flächigen Konfiguration gespritzt bzw. gegossen wird,  
lassen sich fast beliebige Materialprofile aller Wände der  
Kanalschnitte herstellen, insbesondere auch bei den  
Wandsegmenten, was bei U-förmig hergestellten Ketten-  
gliedern beispielsweise nicht möglich ist.

Im einfachsten Fall kann das Schutzelement aus einem  
Bodensegment und einem daran an einer Seite angeformten  
Wandsegment bestehen, welches beim Zusammenbau zur  
Oberseite geknickt, zu einem Bogen geformt und an der ge-  
genüberliegenden Seite des Bodensegmentes mittels eines  
Schließmechanismus' eingehakt oder eingerastet wird. Ein  
so entstehender Kanalschnitt mit etwa halbkreisförmigem  
Querschnitt bildet die einfachste Form eines Schutzelementes  
für beweglich verlegte Leitungen.

Um einen etwa dreieckigen Querschnitt des Schutzэле-  
mentes zu erreichen, kann dieses aus einem Bodensegment  
und zwei Wandsegmenten bestehen, die entweder an unter-  
schiedlichen Seiten des Bodensegmentes angeformt und  
untereinander durch einen Schließmechanismus verbindbar  
sind oder die beide in Folge an einer Seite des Bodenseg-  
mentes angeformt sind und durch zweimaliges Falten in die  
gewünschte Form gebracht werden.

Um ein im Querschnitt etwa rechteckiges Schutzelement  
zu erhalten, wie es für beweglich verlegte Leitungen bevor-  
zugt wird, muß das Schutzelement ein Bodensegment, min-  
destens zwei Wandsegmente und ein Decksegment aufwei-  
sen. Diese können in unterschiedlicher Verteilung an das  
Bodensegment angeformt sein, wie anhand der Zeichnung  
noch näher erläutert wird.

Es sei darauf hingewiesen, daß die verbiegbaren Brücken  
zwischen den einzelnen Segmenten nicht für ein vielfaches Hin-  
und Herbiegen ausgelegt sein müssen, sondern lediglich ein  
einmaliges Falten in eine Richtung schadlos überstehen  
müssen. Es ist daher möglich, durch geeignete Aus-  
formung der Brücken sehr stabile Schutzelemente herzustel-  
len, die in ihren mechanischen Eigenschaften direkt U-för-  
mig hergestellten Kettengliedern durchaus ähnlich sind, so-  
fern letztlich die Stabilität des gefalteten Verbundes durch  
den Schließmechanismus sichergestellt wird. Dieser ist be-  
vorzugt eine Vorrichtung zum Einrasten, Verhaken und/oder  
Verriegeln, wobei er insbesondere eine gegen unbeabsich-  
tigtes Lösen unter Belastung gesicherte Vorrichtung herstel-  
len soll. Ob der Schließmechanismus nach dem Schließen

manuell wieder lösbar ausgelegt sein sollte, hängt vom jeweils vorgesehenen Anwendungsfall ab. In vielen Fällen wird eine nicht wieder lösbare Einrastverbindung ausreichen, da die Erfindung insbesondere für besonders preisgünstige Energieführungssysteme geeignet ist, bei denen eine Reparatur im allgemeinen nicht in Betracht kommt, sondern beschädigte Systeme lediglich komplett ausgetauscht werden. Grundsätzlich läßt die Erfindung aber auch alle Arten von bekannten lösbaren Verbindungen als Schließmechanismus zu, wobei die Art der Herstellung in einer ebenen, flächigen Konfiguration sogar zusätzliche Freiheitsgrade in der Gestaltung des Schließmechanismus zuläßt.

Um eine exakte Querschnittsform der Kanalabschnitte sicherzustellen, können die einzelnen Segmente des Schutzelementes mit Formteilen, insbesondere Stegen, Vorsprüngen, Ausnehmungen und dergleichen, versehen sein, durch die das formgenaue Zusammenfallen sichergestellt wird. Solche Formteile können zusätzlich die Stabilität der einzelnen Segmente verbessern, indem sie Verstrebungen bilden.

Für Energieführungssysteme ist es auch bekannt, sogenannte Trennstege vorzusehen, welche unterschiedliche Leitungen innerhalb des Schutzelementes voneinander trennen, was einen definierten und schonenden Verlauf der Leitungen im Inneren des Schutzsystems ermöglicht. Solche Trennstege, die den zu formenden Kanalabschnitt in zwei oder mehr Teilquerschnittsflächen unterteilen, können gemäß der vorliegenden Erfindung an mindestens eines der Segmente angeformt sein. Dabei kann ein solcher Trennsteg entweder so an eines der Segmente des Schutzelementes angeformt sein, daß er bereits aus der Ebene der flächigen Konfiguration bei der Herstellung etwa senkrecht heraussteht, oder er kann so an eines der Segmente angeformt sein, daß er sich später in die gewünschte Lage falten läßt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schutzelementes sind die Segmente untereinander verbindenden Brücken zumindest teilweise Kniegelenke, d. h. Gelenke, die aufgrund ihrer Bauform in zwei unterschiedlichen Stellungen stabil stehenbleiben können. Solche Gelenke sind beispielsweise aus dem Stand der Technik bei Kunststoffverschlüssen für Flaschen bekannt. Insbesondere bei der Anwendung zur Befestigung von Decksegmenten an erfindungsgemäßen Schutzelementen können sich erhebliche Vorteile ergeben, insbesondere bei der Montage des Systems.

Wenn aus den erfindungsgemäßen Schutzelementen übliche Energieführungssysteme hergestellt werden sollen, so müssen diese Schutzelemente gemäß einer Ausführungsform der Erfindung Einrichtungen zum Anlenken von benachbarten Schutzelementen aufweisen, insbesondere Zapfen und Führungslöcher oder dergleichen. Grundsätzlich kommen hierfür sehr viele aus dem Stand der Technik bekannte Ausführungsformen von Gelenken in Betracht, insbesondere aber solche, bei denen die einzelnen Ketenglieder in ihrer Endform miteinander verrastet werden können. Allerdings bietet die Erfindung auch die Möglichkeit, Schutzelemente noch in ihrer flächigen Konfiguration vor dem Falten zusammenzusetzen und dann gemeinsam zu falten, wodurch wiederum ein zusätzlicher Freiheitsgrad bei der Gestaltung der Gelenkverbindungen geschaffen wird.

Eine andere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß das Schutzelemente Führungsoffnungen zur Aufnahme mindestens eines Führungsbandes oder Führungsfadens zum Aneinanderreihen vieler Schutzelemente aufweist.

Wie anhand der Zeichnung näher erläutert wird, lassen sich so Schutzelemente auf ein Führungsband oder auf Führungsfäden aufnähen, wodurch ein einfaches Schutzsystem gebildet wird.

Besonders wichtig ist in vielen Fällen bei Schutzelemen-

ten für beweglich verlegte Leitungen, daß bestimmte vorgegebene Krümmungsradien der Leitungen nicht unterschritten werden. In einer bevorzugten Ausführungsform weist daher ein erfindungsgemäßes Schutzelement Mittel zur Begrenzung des Winkels auf, um den es in Längsrichtung gegenüber einem benachbarten Schutzelement abgewinkelt werden kann. Solche sogenannten Krümmungsradiusbegrenzer sind in vielfältigen Formen aus dem Stand der Technik bekannt. Es kann sich um eine spezielle Formgebung der Gelenke zu benachbarten Schutzelementen handeln oder um Stege, die bei einem bestimmten Winkel mit entsprechenden Stegen von benachbarten Schutzelementen zusammenstoßen und eine weitere Biegung verhindern.

Einer der wesentlichsten Aspekte der vorliegenden Erfindung und ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist, daß mehrere Schutzelemente einstückig in Form einer Schutzelementreihe hergestellt sind, wobei insbesondere die Bodensegmente aneinanderhängen. Für kleine und vor allem kurze Leitungsführungssysteme, beispielsweise mit einer Länge von 20 bis 150 cm, kann es sehr kostengünstig sein, das komplette System mit einem einzigen Herstellungsschritt herzustellen. Gerade bei Ketten aus sehr kleinen Ketengliedern ist der Montageaufwand erheblich und es sind komplizierte sehr präzise Maschinen erforderlich, um solche Ketten aus mehreren Teilen zusammenzubauen. Hier bietet die einstückige Herstellung entscheidende Vorteile bei den Kosten, aber auch bezüglich der technischen Anwendungsmöglichkeiten, wie im folgenden erläutert wird.

Bei einer erfindungsgemäßen einstückigen Schutzelementreihe können bevorzugt die Bodensegmente zusammen eine durchgehende, biegsame Bodenfäche gleichmäßiger Materialdicke bilden, wodurch die Vorteile von extrudierten Energieführungssystemen mit denen von Energieführungsketten kombiniert werden können. Für einige Anwendungsfälle kann es jedoch auch vorteilhaft sein, daß die Bodensegmente einer einstückigen Schutzelementreihe durch elastische Biegebereiche miteinander verbunden sind, insbesondere durch Abschnitte mit geringerer Materialdicke und/oder geringerer Breite als der der Bodensegmente. Diese biegsamen Abschnitte übernehmen dann die Funktion von Gelenken, haben jedoch, wie überhaupt die einstückige Anordnung, den Vorteil, daß keine Teile aneinanderreiben, so daß kein Abrieb entsteht und auch keine sich durch Verschleiß verändernden Toleranzen auftreten. Dies kann für kleine Präzisionssysteme und die Anwendung in Reinaräumen, in denen Abrieb unerwünscht ist, von großem Vorteil sein.

Bei erfindungsgemäßen einstückigen Schutzelementreihen können die aus dem Stand der Technik bekannten Mittel zur Begrenzung des Krümmungsradius eingesetzt werden. Insbesondere können an der Unterseite an jedem Bodensegment Stege angeordnet sein, die mit benachbarten Stegen so zusammenwirken, daß die Schutzelementreihe nur bis zu einem vorgegebenen Mindestkrümmungsradius zur Unterseite hin gebogen werden kann. Diese Stege können in Längsrichtung verlaufen und entsprechend dem gewünschten Winkel zum Nachbarelement abgeschrägte Stirnseiten aufweisen. Eine andere Alternative ist, daß die Stege quer zur Längsrichtung verlaufen und entsprechend abgeschrägte Seitenflächen haben.

Bei Energieführungssystemen mit einem zu einer Seite hin begrenzten minimalen Krümmungsradius ist es häufig gewünscht, daß diese Systeme sich nach der Oberseite hin nur maximal bis zu einer geraden Linie bewegen lassen. Auf diese Weise können Energieführungssysteme selbst als tragende Struktur für Leitungen dienen, wobei eine möglichst große sogenannte freitragende Länge erwünscht ist. Da das Gewicht der zu führenden Leitungen und des Führungssy-

stemes selbst bei größeren freitragenden Längen zu einer Durchbiegung führt, ist es sogar manchmal erwünscht, das Energieführungssystem so zu konstruieren, daß es ohne Kraftaufwand nicht ganz gerade gestreckt werden kann, so daß sich bei großen freitragenden Längen erst durch das Gewicht des Systems eine gerade Form ergibt, wobei sich eine gewisse elastische Verformung bildet. Man nennt Energieführungssysteme die sich nur unter Kraftaufwand in eine gerade Form bringen lassen auch "vorgespannte" Systeme. Dies läßt sich mit extrudierten Energieführungssystemen nicht auf einfache Weise erreichen, da hierzu gekrümmte Profile extrudiert werden müßten, was definiert reproduzierbar nur schwer möglich ist. Durch nachträgliches Schlitzen oder Stanzen kann niemals die für eine Vorspannung erforderliche Form hergestellt werden.

Demgegenüber ist es bei der vorliegenden Erfindung möglich, einstückige Schutzelemente in auch mit einer beliebigen Vorspannung herzustellen. Dazu ist lediglich erforderlich, daß die Wand und/oder Decksegmente nicht alle auf einer Seite der Bodensegmente anformt sind, sondern abwechselnd auf beiden Seiten. Auf diese Weise ist genug Platz vorhanden, daß die Wandsegmente, insbesondere aber die Decksegmente in ihrer Gesamtlänge größer als die Gesamtlänge der Bodensegmente hergestellt werden können, wodurch sich gerade die Vorspannung ergibt. Diese Anordnung hat außerdem den Vorteil, daß Trennsteg an den Wand- und/oder Decksegmenten angeformt werden können.

Ein ganz besonderer Vorteil einer einstückig hergestellten Schutzelementreihe besteht aus darin, - daß gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung an mindestens einem Ende ein Endstück angeformt sein kann, welches zur Befestigung und/oder zur Aufnahme von Anschlußmitteln für Leitungen dient. Bei aus einzelnen Kettengliedern hergestellten Ketten ist es in vielen Fällen erforderlich, besondere Endstücke herzustellen, was einen entsprechenden Aufwand bei Werkzeugen und Logistik erfordert. Angeformte Endglieder für Energieführungssysteme, die in großen Stückzahlen benötigt werden, sind daher besonders günstig. Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß die Endstücke nicht nur Löcher oder bestimmte Formen zur Befestigung an anderen Bauteilen aufweisen, sondern direkt als Aufnahme für Anschlußmittel von Leitungen ausgeformt sind. Insbesondere ist es möglich das Endstück mit vorgeformten Aufnahmen für elektrische und/oder pneumatische und/oder hydraulische Steckverbindungen auszustatten, wie anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert wird. Eine solche einstückige Schutzelementreihe mit vorgeformten Endstücken läßt sich sehr leicht mit Leitungen zu einem modularen Komplettsystem zusammenbauen, insbesondere in einer Großserienfertigung.

Eine weitere erfindungsgemäße Möglichkeit zur Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe besteht darin, daß Schutzelemente an mindestens ein Band oder an zwei oder mehr Fäden in vorgegebenen Abständen angespritzt oder angegossen werden. Dabei ist es auch möglich jeweils mehrere Schutzelemente gleichzeitig an ein Band oder an Fäden anzubringen. Auf die Weise entsteht ein gurtähnliches System welches viele günstige Eigenschaften von extrudierten Energieführungssystemen und Energieführketten vereinen kann. Insbesondere ist eine Herstellung beliebiger Längen möglich, wobei trotzdem die Einstückigkeit erhalten bleibt. Die Biegsamkeit und Belastbarkeit des Systems kann dabei durch die Wahl des Bandes bzw. der Fäden und durch die Abstände der Schutzelemente beeinflusst werden. Grundsätzlich können dabei unterschiedliche Materialien für das Band bzw. die Fäden und die Schutzelemente verwendet werden. Es ist jedoch auch möglich, beide aus

dem gleichen Material herzustellen.

Ein anderes erfindungsgemäßes Verfahren, welches eine besonders bevorzugte Ausführung ist, ist die Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe von vorgegebener Länge in einer einzigen Gieß- oder Spritzform. Erhöhten Werkzeugkosten für diese eine Spritzform stehen erheblich geringere Kosten für Spritzmaschinen, Montage und Montagewerkzeuge gegenüber, da nur noch ein einziges Bauteil gehandhabt und gefaltet werden muß, während bei aus Kettengliedern geformten Energieführketten viele Bauteile gehandhabt werden müssen und bei extrudierten Systemen zahlreiche Nachbearbeitungsschritte erforderlich sind.

Dies gilt insbesondere, wenn die Endstücke bereits angeformt sind, wie bevorzugt bei der vorliegenden Erfindung vorgesehen.

Die Vorteile der Erfindung treten insbesondere zutage, wenn in größeren Stückzahlen, von z. B. mehr als 100.000 Stück pro Jahr, Schutzelementreihen mit schon eingelegten Leitungen und in Endstücke integrierten Anschlüssen hergestellt werden sollen. Erfindungsgemäß ist dies leicht durch Herstellen der Schutzelementreihe mit angeformten Endstücken in einer Form möglich, wobei anschließend die Leitungen eingelegt und deren Anschlußstecker und/oder Anschlußbuchsen in vorgeformten Aufnahmen in den Endstücken fixiert werden. Durch Falten und Schließen der Schließmechanismen der einzelnen Schutzelemente wird das System fertiggestellt.

Vorteile und bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung, auf die diese jedoch nicht beschränkt ist, werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen einstückigen Schutzelementreihe mit Endstücken,

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein einzelnes Schutzelement dieser Schutzelementreihe im ungefalteten Zustand,

Fig. 3 eine Ansicht von oben auf ein herausgebrochenes Teilstück der Schutzelementreihe in ungefalteter Stellung,

Fig. 4 eine schematische Explosionszeichnung des Endbereichs einer Schutzelementreihe mit Steckereinsatz und Anschlußadapter,

Fig. 5 eine Ansicht von oben auf eine ungefaltete Schutzelementreihe mit Endstücken,

Fig. 6 einen Querschnitt durch die Schutzelementreihe aus Fig. 5 im Bereich des vorletzten Schutzelementes,

Fig. 7 einen Querschnitt durch ein Endstück der Schutzelementreihe aus Fig. 5,

Fig. 8 den schematischen Aufbau eines Schutzelementes im Querschnitt in ungefalteter Stellung,

Fig. 9, 10 und 11 die einzelnen Schritte beim Zusammenfalten des Schutzelementes aus Fig. 8 im Querschnitt,

Fig. 12, 13 und 14 einen Schließmechanismus für Schutzelemente in geöffnetem bzw. geschlossenem Zustand,

Fig. 15, 16 und 17 ein anderes Ausführungsbeispiel eines Schutzelementes im Querschnitt in ungefalteter, teilweise gefalteter und geschlossener Darstellung,

Fig. 18, 19 und 20 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schutzelementes im Querschnitt in gestreckter, teilweise gefalteter und geschlossener Darstellung,

Fig. 21, 22 und 23 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schutzelementes im Querschnitt in ungefalteter, teilweise gefalteter und geschlossener Darstellung,

Fig. 24, 25 und 26 ein Beispiel für ein Kniehebelgelenk in geöffnetem, halb geschlossenem und geschlossenem Zustand,

Fig. 27 ein schematisches Ausführungsbeispiel für eine Schutzelementreihe mit einem Führungsband bzw. zwei Führungsfäden und

Fig. 28 eine Ansicht von oben auf ein einzelnes, faltbares Schutzelement in Form eines Kettengliedes.

Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung eines der besonders bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung, nämlich eine aus einem Stück gespritzte oder gegossene Schutzelementreihe aus einstückig aneinanderhängenden Schutzelementen 1, welche Kanalabschnitte 10 bilden. Diese weisen an ihrer Unterseite Stöße 2 mit abgeschrägten Stirnseiten 3 auf, welche beim Abwinkeln benachbarter Schutzelemente sicherstellen, daß die Schutzelementreihe zu ihrer Unterseite hin nicht einen minimalen Krümmungsradius R unterschreiten kann. An die Schutzelementreihe sind einstückig Endstücke 30 angeformt, welche sich beispielsweise mittels eines Verriegelungsmechanismus 32, der in einen Verriegelungszapfen 37 eingreift an geeigneten Anschlußadaptern 36 befestigen lassen.

Wie anhand der Fig. 2 und 3 im Querschnitt bzw. in einer Ansicht von oben verdeutlicht wird, sind die einzelnen Schutzelemente der Schutzelementreihe durch Zusammenfallen eines ursprünglich in etwa ebener gestreckter Form hergestellten zusammenhängenden Kunststoffgebildes entstanden. Jedes Schutzelement 1 weist ein Bodensegment 11, zwei Wandsegmente 12, 13 und ein Decksegment 14 auf, welche durch verbiegbare Brücken 15 untereinander zusammenhängen. Die verbiegbaren Brücken 15 haben eine geringere Materialdicke als die übrigen Segmente und sind in ihren Begrenzungen so geformt, daß sich beim Zusammenfallen ein stabiler, im Querschnitt rechteckiger Kanal 9 für jedes Schutzelement 1 ergibt. Das Falten erfolgt zur Oberseite 4 des Bodensegmentes 11 hin, wobei ein Schließmechanismus 16, 17 das Verbinden der einander berührenden Enden eines Wandsegmentes 12 und des Decksegmentes 14 ermöglicht. Für den Schließmechanismus 16, 17 kommen verschiedene, aus dem Stand der Technik bei Energieführungen bekannte Formen in Betracht, insbesondere Haken, Einrastungen, formschlüssige Verriegelungen und insbesondere elastisch einschnappende Schnapperverbindungen. In den vorliegenden Ausführungsbeispielen ist eine solche Schnapperverbindung dargestellt, bei der eine gerundete Achse 17 in eine Ausbuchtung 16 einschnappt.

Bei den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen für Schutzelementreihen hängen die Bodensegmente 11 aneinander. Sie können dabei im einfachsten Fall eine Führungsbahn überall gleichmäßiger Materialstärke bilden, die sich relativ gleichmäßig bis zu einem minimalen Krümmungsradius krümmen läßt. Um die Gelenkigkeit einer Schutzelementreihe zu vergrößern, können jedoch zwischen den einzelnen Bodensegmenten 11 auch elastische Biegebereiche 8 vorgesehen werden, die eine dünnere Materialdicke und/oder eine geringere Materialbreite als die übrigen Bodensegmente 11 haben.

Um die Vorteile der erfindungsgemäßen Schutzelementreihen zu veranschaulichen, zeigt Fig. 4 in perspektivischer Darstellung das Ende einer Schutzelementreihe, wobei das Decksegment 14 des Endstückes 30 geöffnet dargestellt ist. Dieses Endstück 30 ist mit Befestigungslöchern 33 versehen, mittels welcher es an einer Struktur angeschraubt werden kann. Es weist außerdem in ihrer Form speziell angepaßte Aufnahmen 31 auf, die die sichere formschlüssige Halterung eines Steckereinsatzes 34 ermöglichen. Auf diese Weise kann ein vorgefertigter Leitungsstrang mit Steckereinsatzen 34 am Ende einfach in eine noch offene Schutzelementreihe eingeleitet und durch Schließen der Decksegmente 14 der Endstücke 30 fixiert werden. Es entsteht so eine modular aufgebaute Schutzelementreihe mit fest eingebauten Leitungen, welche mit ihren Endstücken 30 an Anschlußadaptern 36 befestigt werden kann. Ein Verriegelungsmechanismus 32 ermöglicht im Zusammenwirken mit Verriegelungszapfen 37 an den Endstücken 30 eine sichere

Befestigung der Schutzelementreihe.

Das Herstellungsprinzip der in Fig. 4 dargestellten Schutzelementreihe wird auch anhand der Fig. 5, 6 und 7 nochmals veranschaulicht. Die Fig. 5 zeigt in einer Ansicht von oben den Aufbau einer solchen Schutzelementreihe in ungefalteter Stellung, wobei die Fig. 6 einen Querschnitt durch das vorletzte Schutzelement und die Fig. 7 einen Querschnitt durch das Endstück der Schutzelementreihe aus Fig. 5 zeigt. Die Bezugszeichen entsprechen denen der vorhergehenden Figuren, so daß die Schutzelementreihe aus Bodensegmenten 11 Wandsegmenten 12, 13 und Decksegmenten 14 aufgebaut ist. Die Längsrichtung ist durch einen Pfeil S in Fig. 5 angedeutet. Fig. 5 veranschaulicht, daß die Decksegmente 14 abwechselnd an beiden Seiten der ungefalteten Schutzelementreihe angeordnet sind, was einen entscheidenden Vorteil bei der Dimensionierung mit sich bringt. Durch die abwechselnde Anordnung besteht für die Decksegmente 14 genügend Platz, daß diese eine Ausdehnung L' in Längsrichtung S haben können, welche größer als die Ausdehnung L der einzelnen Bodensegmente 11 in Längsrichtung S ist. Je nach dem Aufbau, welches die Länge L der Decksegmente 14 gegenüber der Länge L der Bodensegmente 11 aufweist, kann die Vorspannung der Schutzelementreihe bestimmt werden, d. h. die Kraft, die erforderlich ist, um die Schutzelementreihe in eine exakte gerade Ausrichtung zu bringen, diese Vorspannung bestimmt die erreichbaren freitragenden Längen solcher Schutzelementreihen und erlaubt die Beeinflussung des Durchhangs bei besonders großen freitragenden Längen. Die Vorspannung könnte prinzipiell außer durch die Dimensionierung der Decksegmente 14 auch durch eine geeignete Formgebung wechselseitig angeordneter Wandsegmente 12, 13 erreicht werden, indem diese Wandsegmente geringfügig trapezförmig gestaltet werden. Die einfachste und stabilste Ausführungsform ist jedoch durch eine entsprechende Dimensionierung der Decksegmente 14 zu erreichen.

Als weitere Besonderheit ist in der Fig. 4 eine zusätzliche Ausgestaltung schematisch dargestellt. Es handelt sich um einen Trennsteg 20, der an einem Decksegment 14 angeformt ist und der sich so aus der Ebene seiner Herstellung falten läßt, daß er beim Zusammenfallen der Schutzelemente in eine Trennstegaufnahme 19 eingreift und so sicher befestigt den freien Querschnitt eines Schutzelementes 1 unterteilt. Grundsätzlich könnten bei der Herstellung der Schutzelemente Trennstege auch schon in einer Ausrichtung senkrecht zur Ebene der einzelnen Segmente gespritzt bzw. gegossen werden, wodurch ein zusätzliches Falten in die gewünschte Lage nicht mehr erforderlich wäre.

Die Fig. 8, 9, 10, 11, 12, 13 und 14 zeigen nochmals im Detail im Querschnitt ein Schutzelement in seiner Herstellungsebene und in unterschiedlichen Zuständen beim Zusammenfallen. Die einzelnen Teile tragen die gleichen Bezugszeichen wie in den vorangehenden Figuren.

Ein besonders einfach aufgebautes Schutzelement ist im Querschnitt in den Fig. 15, 16 und 17 dargestellt, und zwar im Zustand der Herstellung, in teilweise gefaltetem Zustand und in der geschlossenen Endform. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das Schutzelement nur ein Bodensegment 11 und ein Wandsegment 12 auf, die durch eine verbiegbare Brücke 15 verbunden sind. Ein Formteil 25 bewirkt die richtige Lage beim Zusammenfallen und das biegsame Wandsegment 12 kann in einer Halbkreisform gebracht und mittels eines Schließmechanismus 16, 17 mit dem Bodensegment 11 zu einer geschlossenen Form verriegelt werden. Bei dieser Art der zumindest teilweise elastischen Verformung des Wandsegmentes 12 ist insbesondere auch ein Einhaken in eine Öffnung im Bodensegment 11 als Schließmechanismus geeignet, wobei der Haken durch die elasti-



sche Kraft in einer entsprechenden Öffnung im Bodensegment 11 gehalten sein kann.

Fig. 17 zeigt zusätzlich in schematischer Form Führungsöffnungen 23 an der Unterseite des Bodensegmentes 11 zur Aufnahme von nicht dargestellten Führungsfäden 24. Mittels solcher Führungsöffnungen 23 lassen sich viele Schutz-

elemente auf Führungsfäden 24 aufkleben, wodurch eine einfache Schutzelementreihe entsteht. Natürlich kann eine solche Schutzelementreihe auch bei dieser Ausführungsform genauso gut durch einstückige Herstellung einer Schutzelementreihe wie oben beschrieben hergestellt werden.

Fig. 18, 19 und 20 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt, wiederum in gestreckter, teilweise gefalteter und vollständig gefalteter Form. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist jedes Schutzelement ein Bodensegment 11 und zwei Wandsegmente 12, 13 auf, welche im zusammengefalteten Zustand einen dreieckigen Kanalschnitt 10 bilden. Ein Verriegelungsmechanismus 16, 17 kann wiederum entsprechend den auftretenden Belastungen so gestaltet sein, daß ein unbeabsichtigtes Öffnen unter Belastung nicht möglich ist.

Fig. 20 zeigt zusätzlich ein Ausführungsbeispiel für eine Führungsöffnung 21 für ein Führungsband 22. Dadurch ist es, falls eine Schutzelementreihe nicht einstückig hergestellt werden soll, möglich, viele Schutzelemente auf ein Führungsband aufzukleben. Ein solches Führungsband, kann beispielsweise auch aus Federstahl bestehen, wodurch besondere Eigenschaften der Schutzelementreihe und eine große Haltbarkeit erreichbar ist. Andere Materialien kommen für das Führungsband 22 ebenfalls in Betracht.

Fig. 21, 22 und 23 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt, wiederum in ungefalteten, teilweise gefalteten und geschlossenem Zustand. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Wandsegmente 12 gebogen geformt, so daß sie gleichzeitig die Funktion eines Deckelsegmentes mitübernehmen können. Dieses Ausführungsbeispiel zeigt auch, daß unter einer flächigen, etwa ebenen Konfiguration trotzdem komplexere Formen verstanden werden können, die jedoch hauptsächlich so gestaltet sind, daß sie, von bestimmten Besonderheiten abgesehen, im wesentlichen durch Gußformen aus zwei Halbschalen hergestellt werden können.

Die Fig. 24, 25 und 26 zeigen eine, besondere Ausführungsform, bei der anstelle der verbiegbaren Brücke 15 zwischen zwei Segmenten ein Kniehebelgelenk 18 angeordnet sein kann. Solche Kniehebelgelenke 18 haben die Eigenheit, durch Formgebung und Dimension von zwei oder drei Kunststoffstegen in zwei Stellungen stabil stehen zu können. So kann ein mit einem Kniehebelgelenk 18 an ein Wandsegment 13 angelenktes Deckelsegment 14 stabil in der Stellung wie in Fig. 24 dargestellt stehen. Nach einer gegen einen Widerstand entsprechend der Pfeilrichtung in Fig. 25 durchgeführten Bewegung kann das Deckelsegment 14 dann in einer zweiten Stellung, wie in Fig. 26 dargestellt, stabil einrasten oder unter Federdruck an einer Anlage anliegen. Solche Kniehebelgelenke können grundsätzlich an verschiedenen Stellen anstelle der oben beschriebenen verbiegbaren Brücken 15 eingesetzt werden, insbesondere jedoch für die Anlenkung der Deckelsegmente 14 benutzt werden. Sie sind auch für die Deckel von nicht faltbaren Kettengliedern von Energieführungsketten geeignet.

Fig. 27 zeigt in schematischer Darstellung, wie eine Schutzelementreihe aus einzelnen Schutzelementen 11 an ein Führungsband 22 oder an zwei Führungsfäden 24 angespritzt sein kann. Moderne Kunststoffspritzmaschinen lassen es zu, daß ein beliebig langes Führungsband 22 oder Führungsfäden 24 durch die Spritzgußformen geführt wer-

den und jeweils in vorgegebenen Abständen eines oder mehrere Schutzelemente mit ihren Bodensegmenten 11 an diese durchlaufenden Teile angespritzt werden. Dabei können die Materialien von Bodensegmenten 11 und Führungsband 22 bzw. Führungsfäden 24 gleich oder unterschiedlich sein. Auf diese Weise können besonders flexible und haltbare Schutzelementreihen hergestellt werden. Auch diese Herstellung ist prinzipiell mit nicht faltbaren Schutzelementen möglich.

Als letztes Ausführungsbeispiel zeigt die Fig. 28, daß die vorliegende Erfindung auch zur Herstellung von Kettengliedern, wie sie an sich für den Aufbau von Energieführungsketten bekannt sind, geeignet ist. Wie schematisch angedeutet, kann auch ein Energieführungskettenglied durch Falten aus einem Bodensegment 11, einem Wandsegment 12 und einem Wandsegment 13 mit daranhängendem Deckelsegment 14 hergestellt werden. Bis auf die verbiegbaren Brücke 15 braucht sich ein durch Falten hergestelltes Kettenglied nicht von anderen bekannten Bauformen zu unterscheiden, so daß auch alle dort bekannten Verbindungstechniken und Wege zur Begrenzung des Krümmungsradius eingesetzt werden können. Ein zusätzlicher Freiheitsgrad bei der Gestaltung ergibt sich allerdings dadurch, daß bei der Herstellung in einer im wesentlichen ebenen Form einteilige Kettenglieder hergestellt werden können, die trotzdem an den Innen- und Außenseiten beliebige Strukturen aufweisen können. Dies ist für einstückige oder U-förmige Kettenglieder sonst nur mit extrem komplizierten Spritzguß-Formen möglich. Außerdem ergibt sich als weiterer Vorteil, daß die Gelenke, wie auch immer sie gestaltet sein mögen, nicht zwingend erst im gefalteten Zustand des Kettengliedes zusammengesetzt werden müssen, sondern auch bereits in der noch gestreckten Form ineinandergesetzt werden können. Dies ermöglicht Bauformen, z. B. lange Zapfen 6 in Führungsöffnungen 7, die sich bei einstückigen Kettengliedern, die bereits in ihrer Endform hergestellt werden, überhaupt nicht zusammenfügen lassen würden.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht daher durch das Konzept des gespritzten oder gegossenen faltbaren Schutz-elementes zahlreiche kostengünstig herstellbare und technisch vorteilhafte Bauformen von Schutzsystemen für bewegliche und unbewegliche Leitungen, die mit herkömmlichen Verfahren nicht herstellbar waren. Insbesondere lassen sich so kleine, preisgünstige Leitungssysteme in großen Stückzahlen herstellen, was ihre Anwendung in Bereichen möglich macht, in denen bisher solche Systeme nur schwer einsetzbar waren, beispielsweise in kleinen Tischdruckern, bei Manipulatoren und Kleinmaschinen.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Schutzelement
- 2 Mittel zur Begrenzung des Krümmungsradius, Steg
- 3 abgeschrägte Stirnseite
- 4 Oberseite des Bodensegmentes
- 5 Unterseite des Bodensegmentes
- 6 Einrichtung zum Anlenken (Zapfen)
- 7 Einrichtung zum Anlenken (Führungsloch)
- 8 elastischer Biogeberich
- 9 Kanal
- 10 Kanalschnitt
- 11 Bodensegment
- 12 Wandsegment
- 13 Wandsegment
- 14 Deckelsegment
- 15 verbiegbare Brücke
- 16, 17 Schließmechanismus
- 18 Kniehebelgelenk

- 19 Trennstegaufnahme
- 20 Trennsteg
- 21 Führungsoffnung für Führungsband
- 22 Führungsband
- 23 Führungsoffnung für Führungsfaden
- 24 Führungsfaden
- 25 Formteil
- 30 Endstück
- 31 Aufnahme für Steckverbindungen
- 32 Verriegelungsmechanismus
- 33 Befestigungslöcher
- 34 Steckereinsatz
- 35 Leitung
- 36 Anschlußadapter
- 37 Verriegelungszapfen
- L Länge eines Schutzelementes
- L' Länge eines Deckelsegmentes
- R Krümmungsradius
- S Längsrichtung

#### Patentansprüche

1. Faltbares Schutzelement (1) für, insbesondere beweglich verlegte, Leitungen (35), welches aus Kunststoff in einer etwa ebenen, flächigen Konfiguration einteilig gespritzt oder gegossen ist und untereinander durch verbiegbare Brücken (15; 18) verbundene Segmente (11, 12, 13, 14) aufweist, wobei das Schutzelement (1) ein Bodensegment (11) mit einer Oberseite (4) und einer Unterseite (5) und mindestens ein Wandsegment (12) aufweist, welche durch Biegen und/oder Falten Richtung Oberseite (4) des Bodensegmentes (11) und mechanisches Schließen eines Schließmechanismus (16, 17) zu einem geschlossenen Kanalabschnitt (10) geformt werden können, und wobei das Schutzelement (1) vorzugsweise mit anderen gleichartigen Schutzelementen (1) so verbunden oder verbindbar ist, daß die Kanalabschnitte (10) in einer Längsrichtung (S) einen Kanal (9) für Leitungen (35) bilden.
2. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens zwei Wandsegmente (12, 13) aufweist.
3. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens zwei Wandsegmente (12, 13) und ein Deckelsegment (14) aufweist.
4. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus (16, 17) eine Vorrichtung zum Einrasten, Verhaken und/oder Verriegeln ist, insbesondere eine gegen unbeabsichtigtes Lösen unter Belastung gesicherte Vorrichtung.
5. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Segmente (11, 12, 13, 14) mit Formteilen (25), insbesondere Stegen, Vorsprünge, Ausnehmungen und dergleichen, versehen sind, die das formgenaue Zusammenfallen sicherstellen.
6. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens eines der Segmente (14) mindestens ein Trennsteg (20) angeformt ist, der den aus dem Schutzelement (1) zu formenden Kanalabschnitt (10) in zwei Teilquerschnittsflächen unterteilt.
7. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (11, 12, 13, 14) untereinander verbindenden Brücken (15) zumindest teilweise Kniebeugeelenke

- (18) sind, die in zwei unterschiedlichen Stellungen stabil stehen bleiben.
8. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schutzelement (1) Einrichtungen zum Anlenken (6, 7) von benachbarten Schutzelementen (1) aufweist, insbesondere Zapfen (6) und Führungslöcher (7) und dergleichen.
9. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Führungsöffnungen (21; 23) zur Aufnahme mindestens eines Führungsbandes (22) oder Führungsfadens (24) zum Aneinanderreihen vieler Schutzelemente (1) aufweist.
10. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Mittel (2) aufweist zur Begrenzung des Winkels, um den es in Längsrichtung (R) gegenüber einem benachbarten Schutzelement (1) abgewinkelt werden kann.
11. Schutzelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzelement (1) mit benachbarten Schutzelementen (1) einstückig in Form einer Schutzelementreihe hergestellt ist, wobei insbesondere die Bodensegmente (11) aneinanderhängen.
12. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodensegmente (11) zusammen eine durchgehende, biegsame Bodenfläche gleichmäßiger Materialdicke bilden.
13. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodensegmente (11), durch elastische Biegebereiche (8) miteinander verbunden sind, insbesondere durch Abschnitte mit geringerer Materialdicke und/oder geringerer Breite als der der Bodensegmente (11).
14. Einstückige Schutzelementreihe nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schutzelement (1) Mittel (2) aufweist zur Begrenzung des Winkels, um den es in Längsrichtung gegenüber einem benachbarten Schutzelement (1) abgewinkelt werden kann.
15. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Bodensegment an der Unterseite mindestens ein Steg (2) angeordnet ist, der mit benachbarten Stegen (2) so zusammenwirkt, daß die Schutzelementreihe nur bis zu einem vorgegebenen Mindestkrümmungsradius zur Unterseite hin gebogen werden kann.
16. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (2) in Längsrichtung verlaufen und insbesondere abgechrägte Stirnseiten (3) aufweisen.
17. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (2) quer zur Längsrichtung verlaufen und insbesondere abgechrägte Seitenflächen haben.
18. Einstückige Schutzelementreihe nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die bei zwei benachbarten Bodensegmenten (11) seitlich anhängenden jeweiligen Wandsegmente (12, 13) und/oder Deckelsegmente (14) abwechselnd an den beiden Seiten angeordnet sind, so daß sich insbesondere Wandsegmente (11, 12) und/oder Deckelsegmente (14) mit solchen Abmessungen (L') herstellen lassen, daß die fertig gefaltete Schutzelementreihe zur Oberseite (4) hin nicht oder jedenfalls nicht ohne Vorspannungskraft gekrümmt werden kann.
19. Einstückige Schutzelementreihe nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß sie

angeformt an mindestens einem Ende ein Endstück (30) aufweist, welches zur Befestigung und/oder zur Aufnahme von Anschlußmitteln (34) für Leitungen dient.

20. Einstückige Schutzementreihe nach Anspruch 5 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Endstück (30) vorgeformte Aufnahmen (31) für elektrische und/oder pneumatische und/oder hydraulische Steckverbindungen (34) aufweist.

21. Verfahren zur Herstellung einer einstückigen Schutzementreihe aus Schutzementen gemäß den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens ein Führungsband (22) oder an zwei oder mehr Führungsflächen (24) in vorgegebenen Abständen Schutzemente (1) angespritzt oder angegossen werden.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Spritz- oder Gießvorgang jeweils mehrere Schutzemente (1) angespritzt bzw. angegossen werden.

23. Verfahren zur Herstellung einer einstückigen Schutzementreihe gemäß einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß in einer einzigen Form in einem einzigen Gieß- oder Spritzvorgang eine Vielzahl zusammenhängender faltharer Schutzemente (1) hergestellt wird, die nach der Entnahme aus der Form zu einem flexiblen Kanal für Leitungen gefaltet werden können.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß in derselben Form bei demselben Gieß- oder Spritzvorgang mindestens ein an die Schutzementreihe angeformtes Endstück (30) mit hergestellt wird, welches zur Befestigung und/oder zur Aufnahme von Anschlüssen (34) für Leitungen vorbereitet ist.

25. Verfahren zur Herstellung einer Schutzementreihe mit eingelegten Leitungen und in Endstücke (30) integrierten Anschlüssen (34), dadurch gekennzeichnet,

- daß die Schutzementreihe gemäß Anspruch 24 hergestellt wird,
- daß vor dem vollständigen Falten der Schutzementreihe Leitungen mit Anschlußsteckern und/oder Anschlußbuchsen (34) in vorgeformte Aufnahmen (31) in dem mindestens einen Endstück (30) eingelegt und entlang der Schutzementreihe verlegt werden und
- daß anschließend die Schutzemente (1) fertig zusammengefaltet, die Endstücke (30) zur Fixierung der Anschlußstecker und/oder Anschlußbuchsen (34) geschlossen und die Kanalausschnitte (10) mittels der Schließmechanismen (16, 17) ebenfalls geschlossen werden.

---

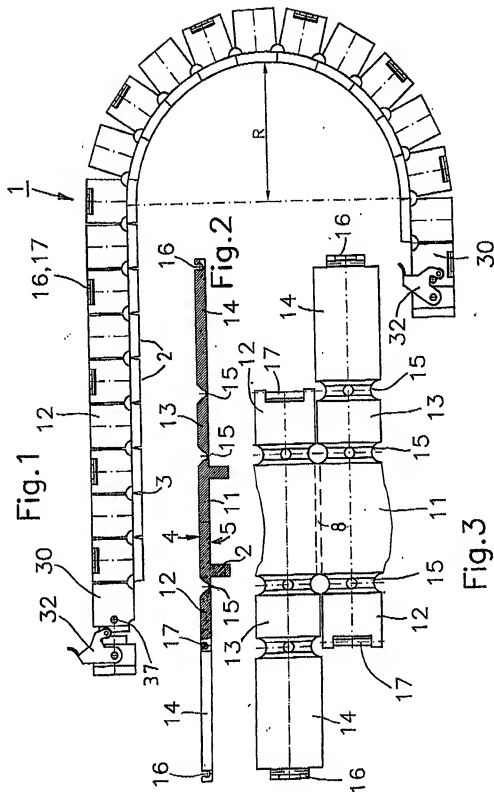
Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -



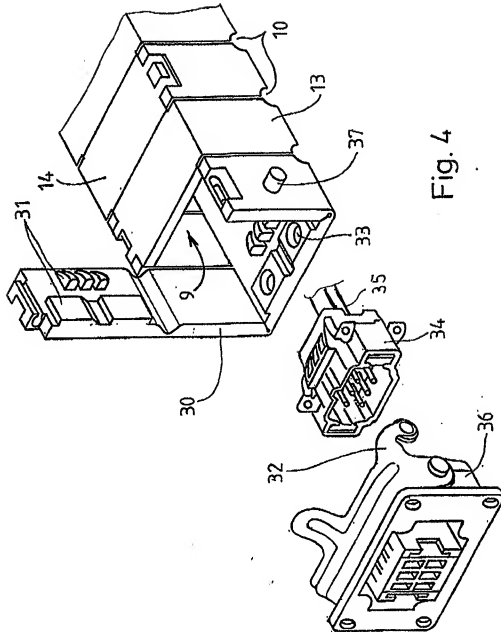
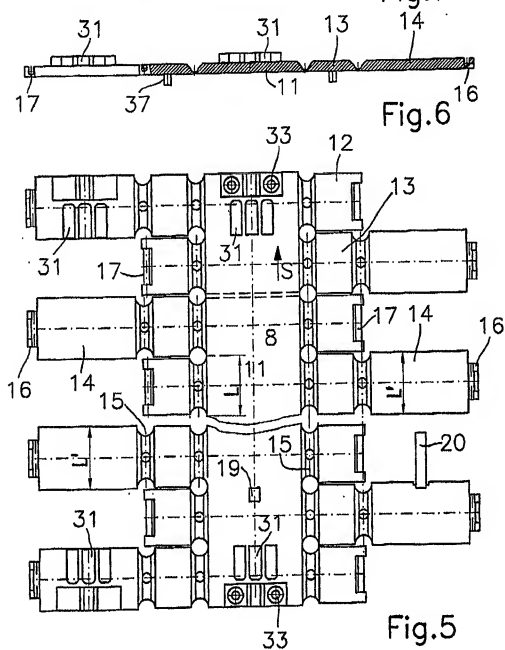
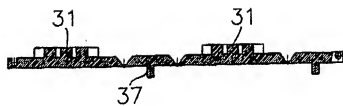
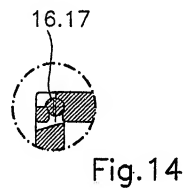
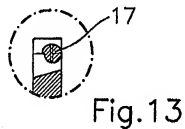
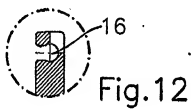
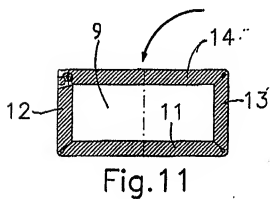
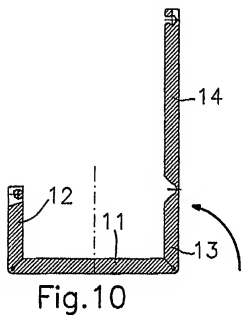
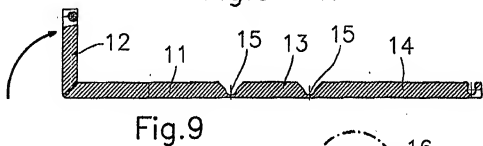
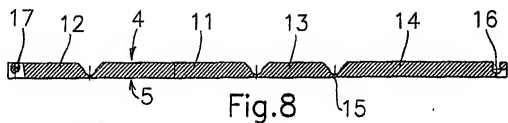


Fig. 4







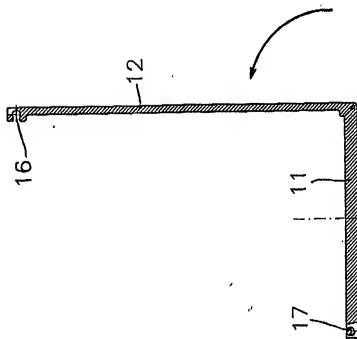


Fig. 16

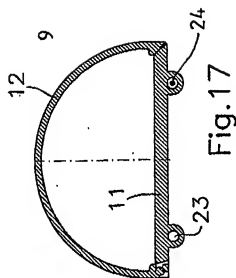


Fig. 17

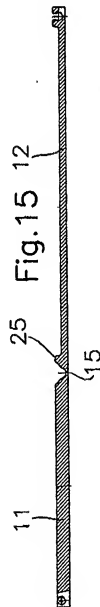
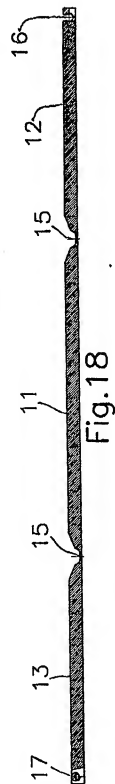
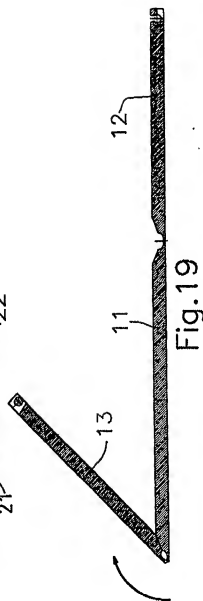
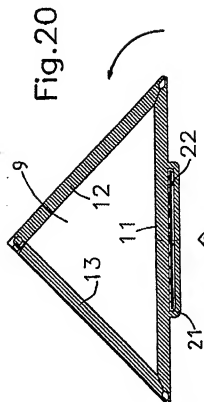


Fig. 15



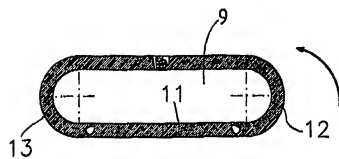


Fig. 23

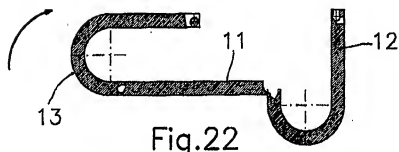


Fig. 22

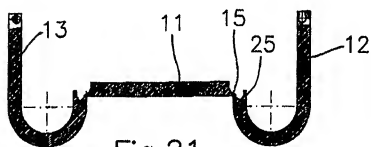


Fig. 21

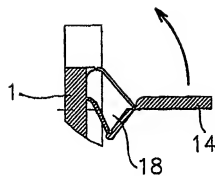


Fig. 24

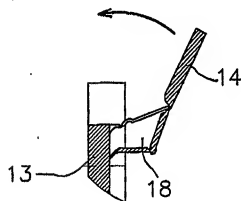


Fig. 25

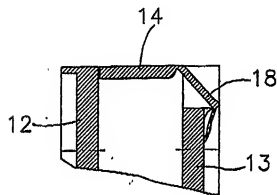


Fig. 26

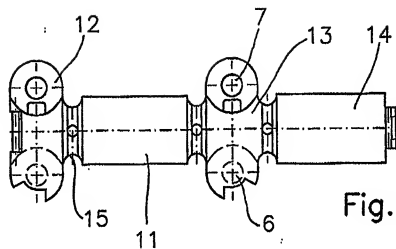


Fig. 28

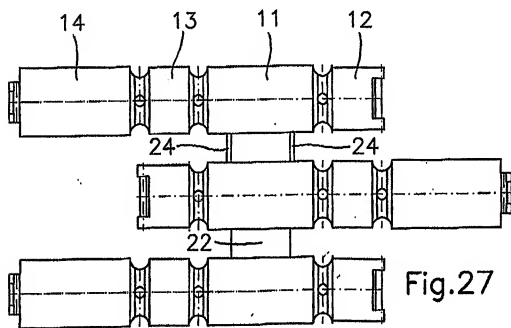


Fig. 27